

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI
FAKULTA TEXTILNÍ

Bakalářská práce

LIBEREC 2011

JAROSLAVA NOVÁKOVÁ

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI
FAKULTA TEXTILNÍ



Studijní program: B3107 Textil
Studijní obor: 3107R007 Textilní marketing

**ZAVEDENÍ SYSTÉMU WCM VE STŘIHÁRNĚ
A ŠICÍ DÍLNĚ VE FIRMĚ IVECO CZECH
REPUBLIC, A.S.**

**IMPLEMENTATION OF WCM PRINCIPLES
IN CUTTING AND STITCHING
DEPARTMENTS OF IVECO CZECH
REPUBLIC, A.S.**

Jaroslava Nováková

KHT-765

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Vladimír Bajzík, Ph.D.

Rozsah práce:

Počet stran textu... 39

Počet obrázků..... 21

Počet tabulek..... 16

Počet grafů 13

Počet stran příloh . 15

Zadání bakalářské práce

(vložit originál)

PROHLÁŠENÍ

Byla jsem seznámena s tím, že na mou bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, zejména § 60 – školní dílo.

Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci (TUL) nezasahuje do mých autorských práv užitím mé bakalářské práce pro vnitřní potřebu TUL.

Užiji-li bakalářskou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědoma povinnosti informovat o této skutečnosti TUL; v tomto případě má TUL právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

Bakalářskou práci jsem vypracovala samostatně s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím bakalářské práce a konzultantem.

Dne 2. května 2011

.....
Podpis

PODĚKOVÁNÍ

Ráda bych poděkovala především panu Ing. Vladimíru Bajzíkovi, Ph.D., který byl mým vedoucím bakalářské práce. Konzultoval se mnou zadání této práce a po celou dobu mne podporoval. Náležitý dík patří také panu Bronislavu Říčkovi, technologovi v čalounické dílně, který mi poskytl podklady pro její vypracování. A v neposlední řadě bych ráda poděkovala manželovi, rodině a přátelům za jejich morální podporu.

ANOTACE

Iveco Czech Republic a.s., jejíž produkce spadá do automobilového průmyslu v kategorii hromadné přepravy osob, si uvědomuje sílu konkurence v této oblasti, a proto se rozhodla zavést systém World Class Manufacturing (WCM) do svého systému výroby. Je si plně vědoma toho, že podstatou správně zavedeného WCM je aktivní spolupráce všech zaměstnanců.

Na všech střediscích byla provedena podrobná analýza výrobních procesů a po vyhodnocení byly stanoveny nejčtenější ztráty, které pak každé konkrétní středisko řeší v rámci WCM. Princip řešení ztrát spočívá ve snižování výrobních nákladů a zvyšování produkce, a to vše s ohledem na životní prostředí.

Pro tuto práci je klíčovým střediskem čalounická dílna, kde se zaměříme na pracoviště, na kterém dochází k největším ztrátám. V závěru budeme hledat cestu, jak tyto ztráty eliminovat.

Je třeba si uvědomit, že úspora jedné jediné vteřiny se pak může několikanásobně odrazit v celém průběhu výroby a v konečném důsledku pak může tvořit jednu hodinu, o kterou je vůz dřív vyroben a o kterou je pak jeho výroba levnější.

KLÍČOVÁ SLOVA:

World Class Manufacturing (WCM)

Čalounická dílna

Šicí dílna

Střihárna

Cutter

ANNOTATION

Iveco Czech Republic a.s., the automotive manufacturer of passenger transport vehicles, is aware of the keen competition on this market and, therefore, has decided to implement World Class Manufacturing (WCM) into its system of manufacturing. The company is aware of the fact that the active cooperation of all employees is substantial for a well implemented WCM system.

An in-depth analysis of all manufacturing processes has been performed at all departments. Numerous operation losses have been determined and then solved within the framework of WCM by each department individually. The principle of solving the losses is based on reducing the manufacturing costs and increasing the production, both in consideration of the environment protection.

The key issue, this thesis deals with, is the upholstery department where most losses have taken place. The conclusion of this thesis provides possible ways of elimination of these losses.

It is important to realize that a single second saved would be multiplied throughout the whole manufacturing procedure and finally the vehicle could be manufactured in almost one hour shorter time and consequently its production could be cheaper.

KEY WORDS:

World Class Manufacturing (WCM)

Upholstery department

Cutting department

Stitching department

Cutter

1. OBSAH

1.	Obsah	8
2.	Úvod.....	10
3.	Historie Iveco Czech Republic	12
3.1.	Předválečná historie	12
3.2.	Poválečná historie	12
3.3.	Novodobá historie	13
4.	Současnost	13
4.1.	Rozdělení areálu podniku.....	14
4.2.	Rozdělení vyráběných vozů dle využití:	14
4.3.	Přehled vyráběných typů vozů v roce 2010	14
5.	Charakteristika World Class Manufacturing	18
5.1.	Pilíř – Řízení nákladů.....	20
6.	Řízení nákladů jednotlivých úseků	21
6.1.	Popis původní čalounické dílny – stav v roce 2004.....	24
6.1.1.	Střihárna.....	24
6.1.2.	Šicí dílny	25
6.2.	Současný stav čalounické dílny – rok 2010	26
6.2.1.	Číselné označení jednotlivých pracovišť čalounické dílny	27
6.2.2.	Popis toku materiálu čalounické dílny.....	27
6.2.3.	Střihárna 2010.....	28
6.2.4.	Šicí dílna 2010	31
7.	Návrhy na úpravu pracoviště	36
7.1.	Přesun příručního skladu.....	37
7.1.1.	Původní rozmístění příručních skladů	37
7.1.2.	Nové rozmístění příručních skladů	38
7.1.3.	Výsledné úspory	39
7.2.	Zásobník textilního materiálu pro střihací automat (cutter).....	40
7.2.1.	Popis stávajících činností při výměně role	40
7.2.2.	Navrhované změny	41
7.2.3.	Výsledné zhodnocení	41

7.3.	Změna kapacity zásobníku dělicího zařízení stuhových uzávěrů a změna jeho umístění.....	42
7.3.1.	Původní zařízení z roku 2004	42
7.3.2.	Stávající zařízení z roku 2010.....	43
7.3.3.	Návrh na využívání velkokapacitních návinů.....	43
7.3.4.	Výsledné zhodnocení	43
7.4.	Změna umístění dělicího zařízení	43
7.4.1.	Stávající umístění.....	43
7.4.2.	Nové umístění	44
7.4.3.	Výsledné zhodnocení	44
7.5.	Sjednocení rozměrů stuhových uzávěrů.....	44
7.5.1.	Stávající řešení.....	44
7.5.2.	Postup práce na vyšívacím poloautomatu.....	45
7.5.3.	Návrh zlepšení	45
7.5.4.	Výsledné hodnocení.....	47
7.6.	Zrušení operace značení opěr a polštářů	47
7.6.1.	Stávající stav	47
7.6.2.	Popis návrhu	48
7.6.3.	Výsledné hodnocení.....	48
8.	Závěr	49
8.1.	Vyhodnocení návrhu pro střihárnu.....	49
8.2.	Vyhodnocení návrhu pro šicí dílnu	50

2. ÚVOD

Iveco Czech Republic, Vysoké Mýto je podnik s dlouholetou historií. Jeho produkce se dostává takřka do všech koutů světa. Proto, aby uspěl ve světě tvrdé konkurence v oblasti automobilového průmyslu, si je plně vědom toho, že potřebuje neustále zlepšovat a vyvíjet nejen své produkty, ale také celý výrobní proces. Proto se rozhodl zavést do výroby systém World Class Manufacturing (WCM).

Je třeba si uvědomit, že autobus se neskládá jen z kovových částí, ale překvapivě mnoho částí je vyrobeno také z textilních materiálů. Nezáleží na tom, zda je tato komponenta drobná plstěná podložka nebo je to samotné čalounění interiéru, ale je jisté, že každá tato část je velmi důležitá pro celkový vzhled a chod vozidla.

Je pochopitelné, že nezainteresovaný pozorovatel si nejprve všímá celkového designu zvenčí a až když vstoupí do prostoru vozidla, začne se zajímat o vzhled interiéru. Sedadla cestujících jsou však to, co pozorovatele zaujímá nejvíce. Po usednutí zjišťuje komfortnost tvaru a současně vnímá materiály, ze kterých jsou sedadla vyrobena. Když se více rozhlédne, začne zjišťovat, že nejen sedadla jsou potažena textilií, ale třeba strop, boky nebo koberce na podlahách jsou také z textilních materiálů. Možná, že tento cestující začne přemýšlet i o tom, kdo se vlastně podílí na výrobě a na které dílně tento proces ve skutečnosti probíhá a kolik zručných lidí je potřeba na to, aby finální vzhled vozu, ve kterém právě sedí, vypadal právě takto.

Stejně tak, jako v mnoha jiných automobilových podnicích, se touto částí výroby zabývá v Iveco čalounická dílna. A protože proces zavádění WCM se dotýká celého podniku, je i na této dílně zapotřebí po provedené analýze realizovat některé změny, které mohou vylepšit a zefektivnit celý výrobní proces této dílny.

Jednou z hlavních podstat úspěšného zavádění WCM je aktivní účast všech zaměstnanců, kteří mají možnost se podílet na zlepšení výroby. Mohou přijít i s nepatrnou úpravou jedné jediné operace, která se zkrátí třeba jen o několik vteřin. A zde je třeba si právě uvědomit, že úspora jedné jediné vteřiny se pak může několikanásobně odrazit v celém průběhu výroby a v konečném důsledku pak může tvořit jednu hodinu, o kterou je vůz dřív vyroben a o kterou je pak jeho výroba levnější.

Seznámíme Vás také s hodnocením kvality výroby v jednotlivých výrobních částech podniku. Z nich jsou pro nás klíčové informace o výrobní jednotce UO4, kde se nachází pro nás nejzajímavější část výroby, a to čalounická dílna.

Následně vybereme dvě pracoviště (šicí dílnu a stříhárnu) a navrhujeme pro ně některá z možných nových řešení, jež mají za účel snížit ztráty a zefektivnit výrobu těchto pracovišť.

V závěru zhodnotíme efektivitu těchto návrhů a rozhodneme se, zda je pro tuto výrobu vhodné je realizovat nebo ne.

3. HISTORIE IVECO CZECH REPUBLIC

Společnost Iveco Czech Republic (dříve Karosa) se sídlem ve Vysokém Mýtě patří k největším a nejznámějším firmám působícím v českém automobilovém průmyslu. Jako jediný výrobce autobusů v bývalém Československu v minulých letech měla Karosa monopolní postavení. V současné době stále narůstá konkurence jak zahraničních výrobců, tak také tuzemských výrobců.

3.1. Předválečná historie

Historie firmy začíná již rokem 1895 založením firmy Sodomka, která se v počátcích své působnosti zabývala výrobou kočárů a saní. Po 1. světové válce byl podnik rozvojem automobilového průmyslu donucen přeorientovat se na nový druh produkce – výrobu a úpravu automobilových karosérií. Podnik v té době spolupracoval s dalšími firmami – Walter Junior, Tatra, Aero, apod., které zhotovovaly automobilové podvozky. Od roku 1928 se podnik zabýval výrobou autobusových karosérií.

Období 2. světové války je charakteristické krizí celého hospodářství, která se nevyhnula ani Sodomkově továrně. Výroba karosérií osobních automobilů byla pozastavena. [1]

3.2. Poválečná historie

Po roce 1945 chtěla firma navázat na výrobní zkušenosti předválečných let. Avšak v roce 1948 byla továrna znárodněna a postupně k ní byly přičleněny další podniky. Od 1. ledna 1950 dostává nový název: „KAROSA, národní podnik Vysoké Mýto“. V této době také byla definitivně utlumena výroba karosérií osobních automobilů a hlavním předmětem výroby se staly autobusy.

Od roku 1950 podnik začal své výrobky exportovat a to především do zemí „východního socialistického bloku“. V průběhu svého vývoje byl podnik transformován z národního na státní. V 70. letech byly otevřeny nové výrobní haly a podnik začal vyrábět novou typovou řadu autobusů s označením Karosa ŠM a později Karosa Ř700. V té době také došlo ke zvýšení výrobní kapacity na 14 autobusů denně při dvousměnném provozu. Tento stav trval až do roku 1989. [1]

3.3. Novodobá historie

Po roce 1989 došlo k zásadním hospodářským změnám ve státě a tím i k zásadním změnám na trhu dopravních prostředků. Následkem toho byla redukce výroby autobusů ze 3 400 ks ročně na 1 000 ks ročně. Počet zaměstnanců se snížil z 3 500 na 1 700. V roce 1993 vstoupili do podniku dva významní partneři – RENAULT V.I. a Evropská banka pro obnovu a rozvoj. [1]

Dnem 2. února 1999 vzniká společný podnik francouzského Renaultu a italského Iveca s názvem IRISBUS Holding S. L.

K 1. 1. 2008 mění společnost Karosa svůj název na Iveco Czech Republic. A tím také zaniká obchodní název Karosa, který byl zafixován u spousty lidí jako hlavní výrobce autobusů v Čechách.

V příloze č. 1 lze shlédnout vývoj výroby od jejího vzniku až po současnost.

4. SOUČASNOST

V současné době je Iveco největší podnik v Evropě, který se zabývá výrobou autobusů. Tento rok je plán produkce autobusů až na 3000 ks.

Vozy, které se vyrobí v Ivecu, nacházejí široké využití v hromadné přepravě osob, například typy vozů pro dopravu mezi městy jsou Crossway, Recreo, Arway, vozidla pro městskou přepravu osob LowEntry, Citelisy. Všechny modely nabízí firma v několika variantách s naftovým motorem nebo motorem na stlačený zemní plyn. Taktéž jsou vozy vyráběny v různých délkách 10,6m, 12 m, 12,8 m, 15 m nebo také kloubové osmnácti-metrové autobusy. Na přání zákazníka je také Iveco schopné vyrobit i speciálně upravené vozy jako například – vozy pro vězeňskou správu nebo tzv. hotel bus pro cestovní kanceláře.

Většina vozů, které se vyrobí ve Vysokém Mýtě, směřuje na zahraniční trh a to zejména do Francie, Itálie, Španělska, Slovenské Republiky, Rakouska ale i do jiných států jako například Švýcarsko, Finsko apod.

I přes současnou ekonomickou situaci je stále Iveco ekonomicky stabilní podnik, který při současné produkci 11 vozů denně, zaměstnává více jak 2000 zaměstnanců pracujících ve dvousměnném provozu a kteří se podílejí přímo i nepřímo na výrobě.

4.1. Rozdělení areálu podniku

Celý areál podniku je rozdělen do útvarů (UO), kterých je celkem 5. Každé UO se zabývá jinou částí výroby:

UO1 – prvovýroba (přířez, lasery, lisovna, svařovna...)

UO2 – lakovna (prášková, kataforéza)

UO3 – montážní linka

UO4 – zakázková dílna, čalounická dílna, elektrodílna

UO5 – Citelis - linka

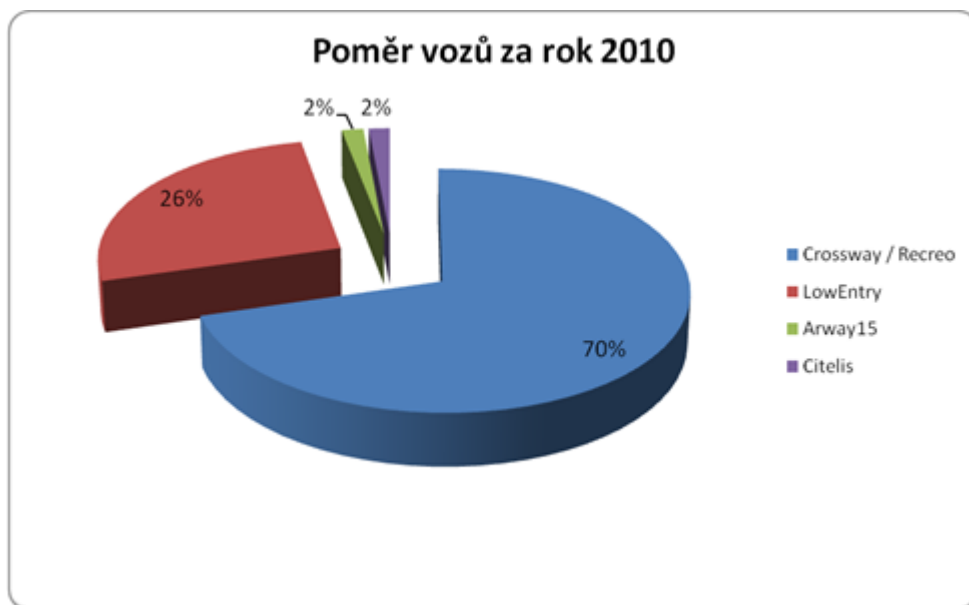
V rámci této bakalářské práce se nejvíce zaměříme na UO4 a dále podrobněji na středisko 157 čalounická dílna, která je součástí tohoto útvaru. Struktura rozdělení podniku je patrná z leteckých snímků uvedených v příloze č. 2

4.2. Rozdělení vyráběných vozů dle využití:

- | | |
|-------------------------|---|
| a) městské autobusy | Citelis - nízkopodlažní vůz
LowEntry CITY - 12 m a 12,8m dlouhý vůz
(možnost plošiny pro vozíčkáře) |
| b) meziměstské autobusy | LowEntry LINE
Recreo – 10,6 m, 12 m, 12,8m dlouhý vůz
Crossway – 10,6m, 12m, 12,8m dlouhý vůz |
| c) dálkové autobusy | Arway - 10,6m, 12m, 12,8m, 15m dlouhý vůz |

4.3. Přehled vyráběných typů vozů v roce 2010

- a) Crossway / Recreo
- b) LowEntry
- c) Arway15
- d) Citelis



Obrázek č. 1 Poměr vyrobených vozů za rok 2010

Firma vychází ze svých dlouholetých zkušeností, které využívá při výrobě nabízených vozů. To znamená, že zákazník si musí v první řadě uvědomit pro jaké účely a v jakých klimatických podmínkách bude autobus provozován.

Pro včasné vyrobení objednaného vozu je potřeba znát přesné specifické údaje a požadavky zákazníka.

Firma dělí tyto požadavky na dvě hlavní skupiny, které nazývá „Povinné opce“ a „Dodatečné obce“

Povinné opce je zákazník povinen udat, protože bez těchto požadavků by nebyl podnik schopen vůz vyrobit. Do těchto obcí se zahrnuje:

- typ autobusů zvolený zákazníkem
- konstrukční rozměry a to zejména délka vozu
- typ motoru vhodný pro vybraný vůz - zde zákazník volí i výkon motoru
- volba převodovky – mechanická nebo automatická
- brzdový systém vozu s bezpečnostními prvky
- obsaditelnost vozu – závisí na délce vozu – nejnižší počet sedadel je 31 – pro městské vozy, pro meziměstské a dálkové od 45 – 73
- sedadlo řidiče a spolujezdce v různém provedení – Basic, s vyhříváním, otočné, 3 bodovým bezpečnostním pásem nebo bez pásů.
- přístup do vozu – volba 2-3 dveří dle zvolené konstrukční délky vozu
- různá šířka dveří

Následující požadavky většinou zákazník udává sám, pokud tomu tak není, vůz se vyrobí dle standardu pro daný typ:

- j) vnitřní výbava vozu – do této skupiny se zahrnují požadavky např. plošina pro vozičkáře, hasící přístroj, lékárnička, typ mezistěn, bezpečnostní kladívka, umístění odpadkových košů, barva zavazadlových košů – jejich spodní lakovaná část, tlačítka STOP s žádostí o zastavení (standardní počet je 4, ale také 0 až 12 ks), záclonky na oknech jejich materiál a barva, čalounění boků či spodní části zavazadlových košů – většinou sladěná s čalouněním sedadel, věšáky na oděv pro cestující, izolace – zesílená, obyčejná, klimatizace, topení, elektronika – bezpečnostní prvky (kamera, blokování dveří – zamezující rozjezdu vozu s otevřenými dveřmi) atd.

Možnost výběru specifických požadavků má za důsledek komplikovanost celého výrobního procesu.

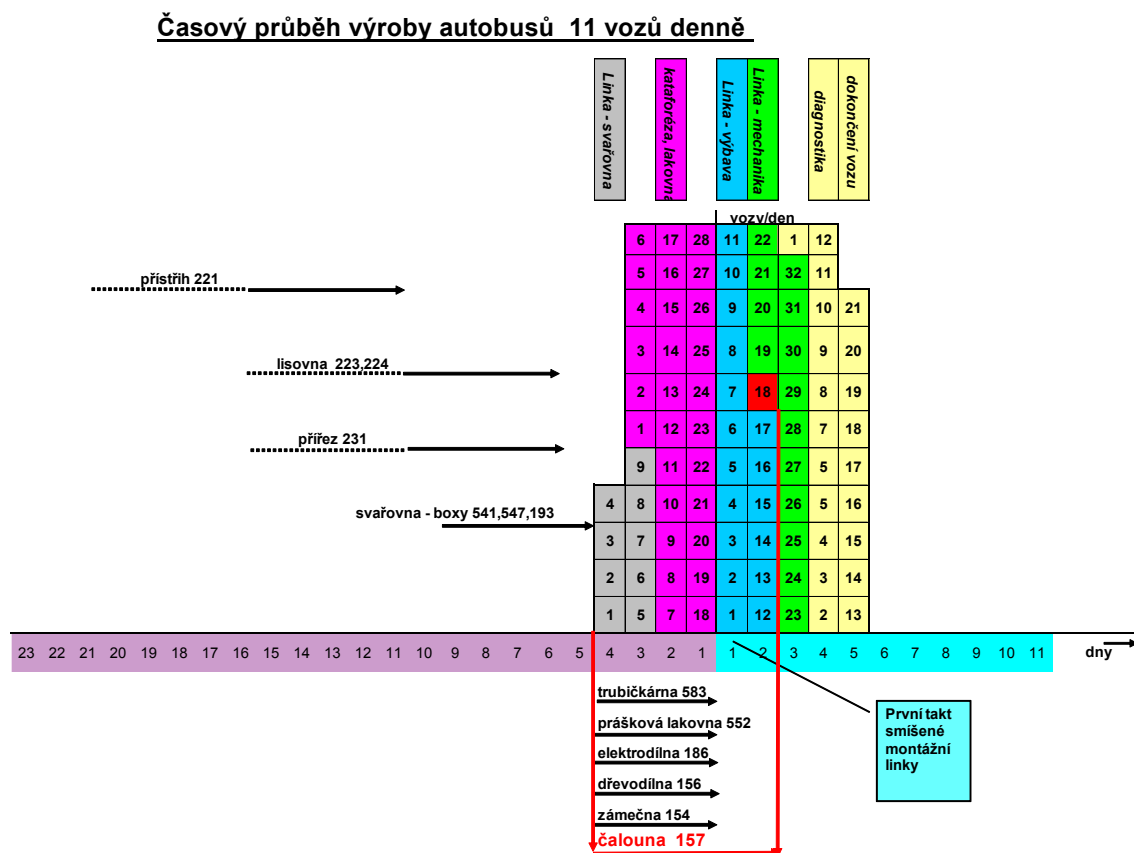
Výroba musí respektovat pořadí vozů tak, jak jsou uzavřené objednávky zákazníků a v takovém to pořadí se musí plánovat celý výrobní proces. Doba potřebná k zaplánování a výrobě jednoho vozu je zhruba 4 měsíců. V tomto období je potřeba nejprve sestavit výrobní dokumentaci k objednanému typu (1 měsíc), dále pak následuje zaplánování do výrobních plánů podniku (2 měsíce) a od tohoto okamžiku se začíná objednávat materiál. Samotná výroba jednoho vozu je zhruba jeden měsíc od „nájezdu“ vozu na svařovnu až po konečné předání vozu zákazníkovi. Zde je dobře patrné, že nejdelší čekací doba je v přípravě samotné výroby – tato skutečnost se odvíjí od počtu objednaných vozů v určitém období a schopnosti vyrobit až 14 vozů denně (v současnosti se vyrábí 11 vozů za den)

K orientaci plánování slouží přehledná tabulka – Plán výroby viz příloha č. 3.

Včasné zhotovení a dodání vyráběných dílů jako i dodání nakupovaných dílů pro výrobu musí správně navazovat v potřebném sledu a jednotlivé výrobní úseky mají stanovené výrobní plány tak, aby neohrozili kontinuitu následujících dílen, které jsou na sebe navzájem závislé v průběhu celého procesu výroby.

I když se na první pohled zdá, že výroba čalouny je nezávislá na ostatních dílnách i zde se musí dodržovat přesné naplánování a načasování výrobků – zejména sedadel, které se přímo z dílny, zabývající se jejich kompletací, odvázejí na montážní linku, kde se bez uskladnění montují přímo do vozu.

Obrázek 2 - časová osa výroby – ukazuje počet dnů, s jak velkým předstihem musí jednotlivá střediska vyrábět, aby stihla včas svou výrobu dodat na příslušné navazující středisko. Vše se odpočítává od data, kdy vůz najede na 1. takt smíšené montážní linky¹. Na uvedeném grafu je červenou barvou vyznačeno středisko 157 – čalounická dílna. Počet pracovních dní je tedy celkem 5,5. S takovým to předstihem musí začít práce čalounické dílny, aby stihla včas zajistit sadu sedadel pro 18. takt Linky výbavy – montáž sedadel do vozu. 5,5 dní zahrnuje všechny fáze výroby 1 sady sedadel včetně dělení materiálu, spojovacího procesu, očalounění polštářů, opěr a kompletaci sedadel, ale také manipulaci s materiálem a dopravu na montážní linku.



Obrázek č. 2 Časový průběh výroby autobusů 11 vozů denně [2]

Díky počtu vyráběných typů sedadel, ale také množstvím druhů zpracovávaného materiálu je výroba čalounické dílny velmi různorodá – zahrnuje čalounění interiéru některých typů vozu (mezistěny, stropy, nosiče zavazadel a boky vozidla + příslušenství

¹ Takt – označení pracoviště, kde dochází ke kompletaci určité části vozu. Každý jednotlivý takt je očíslován číslem desítkové soustavy a navíc označen barvou, kterou, je označen souhrn operací, pod které jednotlivé takty spadají např. linka svařovna, katalforéza, lakovna, linka – výbava...

v kabině řidiče), dále pak dílny drobné přípravy zajišťující menší komponenty vyrobené např. z pur-pěny, kůže, plstě a dalších materiálů, sloužící k izolaci některých dílů – výroba z tohoto pracoviště je distribuována převážně na montážní linku.

A však největší podíl výroby čalounické dílny jsou sedadla cestujících. Jejichž výroba zahrnuje velké množství dílčích operací, které jsou časově ale také i finančně náročné, proto se tým, který je zodpovědný za chod čalounické dílny, neustále snaží v rámci WCM² snížit náklady na výrobu a zároveň zvýšit produktivitu práce.

5. CHARAKTERISTIKA WORLD CLASS MANUFACTURING

"Vize bez akce je jen sen ... akce bez vize je pouze míjení času ... vize a akce může změnit svět ...!" [3]

Prof. YAMASHINA

World Class Manufacturing (WCM) – program Výroby světové úrovně je filozofie slučující dosažené a ověřené poznatky z různých oblastí průmyslu podle Japonského modelu výroby.

Mezi hlavní principy WCM je snaha nalézat a eliminovat největší ztráty, které vznikají v průběhu výroby. Zlepšování, nápady a návrhy se tak pro zaměstnance stávají nedílnou součástí jejich každodenní práce.

Při zavádění WCM se používá různých metod a nástrojů, pomocí kterých se zjišťují ztráty, které vznikly v průběhu výrobního, ale také nevýrobního procesu. Je to tedy systém výroby, jehož hlavní myšlenkou je jak efektivně řídit firmu. Díky tomuto systému se firma dostává více do povědomí potencionálních zákazníků, u kterých získává větší důvěru v kvalitní, bezpečný a spolehlivý produkt. [4]

Jedním z hlavních předpokladů úspěšného zavedení systému WCM je aktivní účast všech zaměstnanců firmy, kteří se podílejí na zavádění tohoto systému. To v praxi znamená, že je vítán každý návrh na sebenepatrnější zlepšení, jenž může následně usnadnit např. výkon práce, zvýšit produktivitu, snížit ztráty a v neposlední řadě zvýšit

² WCM – World Class Manufacturing neboli Podnik světové třídy – zavedení systémového řízení výrobního procesu.

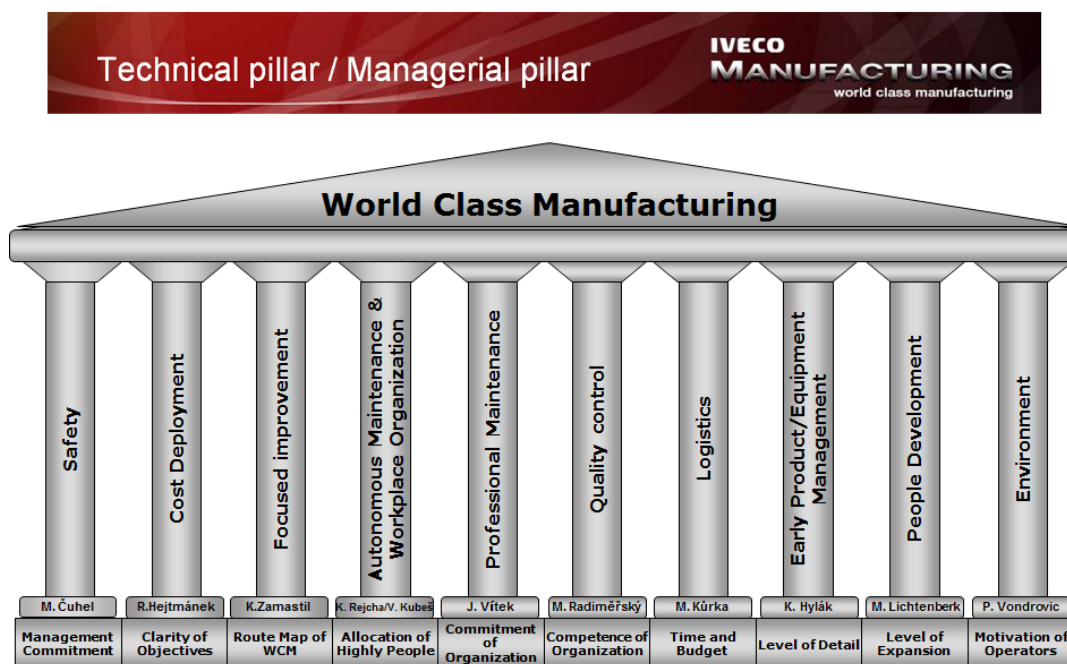
bezpečnost práce. Zároveň je také kladen důraz na ochranu životního prostředí (správné třídění průmyslových odpadů, kontrola emisí apod.) [5]

WCM je složeno z jednotlivých pilířů, které se dotýkají všech útvarů v podniku. Změny jsou postupně zaváděny v sedmi krocích. Každý útvar má těchto sedm kroků definováno v metodice pro zavádění WCM.

Za optimální zavedení WCM jsou pro jednotlivé oblasti zodpovědné tzv. „WCM Pillars“ – pilíře, které jsou pak ještě dále rozdělené.

Standardní technické pilíře jsou rozděleny následně:

- Bezpečnost / Safety
- Logistika a zákaznický servis / Logistics and Customer Service
- Rozpad nákladů a ztrát / Cost deployment
- Cílené zlepšování / Focused Improvement
- Kontrola jakosti / Quality Kontrol
- Autonomní - samostatné aktivity přímo na pracovišti / Autonomous Activity
 - obsahuje dvě části:
 - Organizace pracoviště / WO
 - Samostatná údržba / AM
- Profesionální údržba / Professional Maintenance
- Včasné zajištění a vybavení výrobků / Early Product and Equipment Management
- Rozvoj lidí / People Development
- Životní prostředí / Environment



Obrázek č. 3 Pilíře WCM (IVECO) [2]

WCM má být standardem ve všech divizích a pobočkách skupiny IVECO, do které patří i IVECO CR. Aby bylo možné sledovat a hodnotit, vývoj zavádění WCM v jednotlivých závodech, jsou plánovány WCM audity, které bodově hodnotí jednotlivé pilíře a povědomí WCM ve firmě. Podle počtu dosažených bodů pak může podnik získat symbolické ocenění v podobě medaile. 50 – 65 bodů bronzová, od 65 – 80 bodů stříbrná a nad 80 bodů zlatá medaile. Nejvyšší hodnocení tedy docílení úrovně World Class Manufacturing je „zlatá“. [5]


5.1. Pilíř – Řízení nákladů

Pilíř Řízení nákladů (Cost Deployment) je pilíř, který přímo nesouvisí s výrobním procesem, ale celý ho systematicky sleduje a vyhodnocuje. Vypočítává ukazatele a koeficienty z pravidelně dodávaných dat jednotlivých útvarů, které následně analyzuje. Tato data pak slouží jako podpůrné informace, které jsou potřebné pro práci na ostatních pilířích. Pomocí těchto dat pak pilíř Řízení nákladů vyhodnocuje efektivitu systému štihlé výroby. Analýzy vytvořené tímto pilířem také slouží jako ukazatele pro ostatní pilíře. Pomocí nich pak mohou být lépe navedeny do oblastí, kde je nejefektivnější začít s realizováním navrhovaných projektů na snížení nákladů a ztrát. [2]

6. ŘÍZENÍ NÁKLADŮ JEDNOTLIVÝCH ÚSEKŮ

Prvním z úkolů tohoto pilíře bylo stanovit druh ztrát, které se vyskytují ve výrobních a nevýrobních úsecích firmy. Na základě podrobné analýzy bylo stanoveno 34 ztrát, které se mohou prolínat do více pilířů. Jako nejvýznamnější ztráty jsou v oblasti organizace pracoviště (WO) a logistice (LOG) viz Obrázek č. 4 Druhy ztrát.

N°	Seznam položek ztrát	Pilíře	
1	Poruchy (>10 min.)	AM	PM
2	Autonomní údržba (CILR)	AM	
3	Výměna nástroje	AM	PM
4	Změna typu	Other	
5	Seřízení	Other	
6	Start - spuštění zařízení	Other	
7	Drobné pauzy (<10 min.)	AM	PM
8	Zpomalení	Other	
9	Preventivní údržba	PM	
10	Nepřítomnost	Other	
11	Nedostatek materiálu	LOG	
12	Chybějící díly z předchozího pracoviště	Other	
13	Zastavení následných pracovišť	Other	
14	Neúplné vyřízení kapacit	WO	
15	Úkony bez přidané hodnoty - Přesuny	WO	LOG
16	Úkony bez přidané hodnoty - Kontroly	WO	
17	Úkony bez přidané hodnoty - Instrukce	WO	
18	Nedosažený pracovní standart (noma)	WO	
19	Přepravy	LOG	
20	Sadování materiálu	LOG	
21	Správa materiálu	LOG	
22	Správa strojů / ochrana zařízení	PM	
23	Technické úklidy	Other	
24	Kontroly	Qual	
25	Opravy	Qual	WO
26	Zmetky	Other	
27	Likvidace odpadů - běžných	Environment	
28	Likvidace speciálních odpadů	Environment	
29	Osvětlení	Environment	
30	Energie pro pohotovostní režim zařízení a služeb	Environment	
31	Hnací síla	Environment	
32	Vytápění technologií (zařízení)	Environment	
33	Vytápění/ochlazení okolního prostředí a vod	Environment	
34	Stlačený vzduch	Environment	



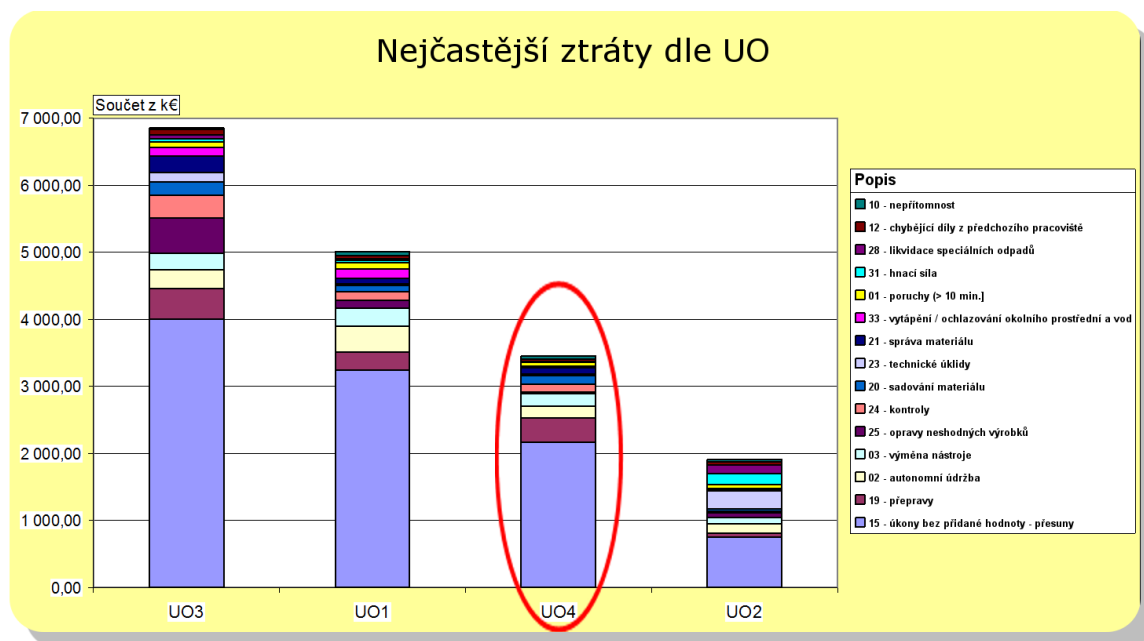
- Organizace pracoviště (WO)
- Logistika (LOG)
- Kontrola jakosti (Qual)
- Profesionální údržba (PM)
- Samostatná údržba (AM)
- Životní prostředí zaměstnanců (Environment)
- Ostatní pilíře (Other)

Obrázek č. 4 Druhy ztrát [2]

Z těchto ztrát bylo pak vytipováno 15 nejčastějších ztrát, které se vyskytují v největší míře v podniku.

- 1 Poruchy (>10 min.)
- 2 Autonomní údržba (CILR)
- 3 Výměna nástroje
- 10 Nepřítomnost
- 12 Chybějící díly z předchozího pracoviště
- 15 Úkony bez přidané hodnoty - Přesuny
- 19 Přepravy
- 20 Sadování materiálu
- 21 Správa materiálu

- 23 Technické úklidy
- 24 Kontroly
- 25 Opravy
- 28 Likvidace speciálních odpadů
- 31 Hnací síla
- 33 Vytápění/ochlazování okolního prostředí a vod

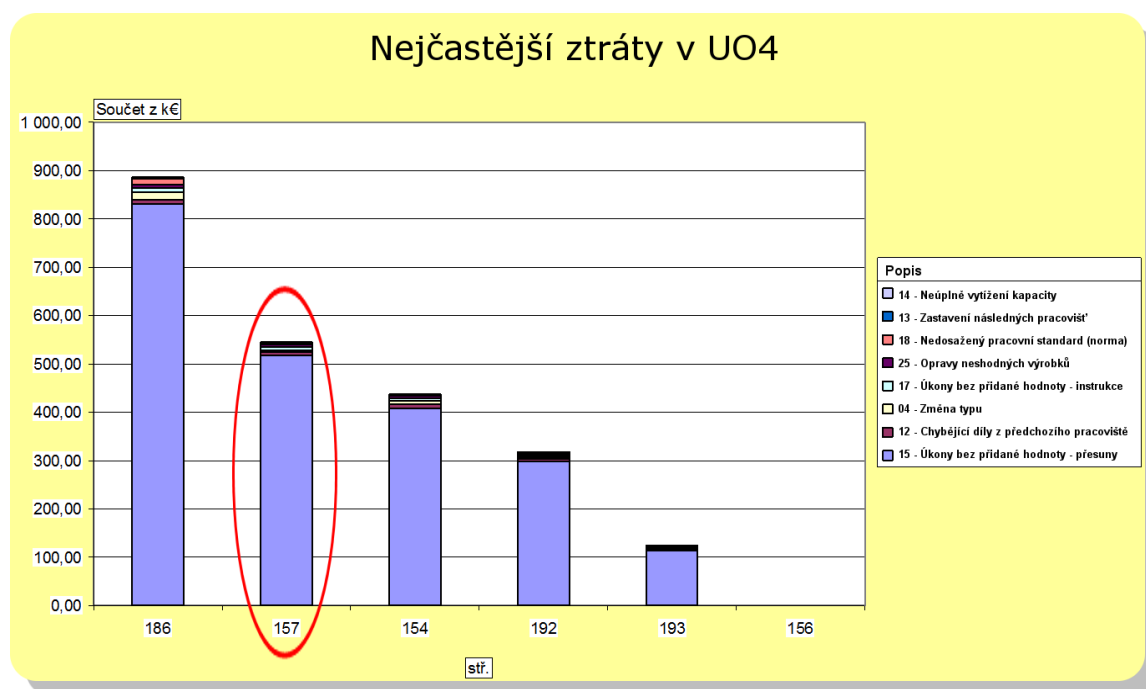


Obrázek č. 5 Nejčastější ztráty dle UO [2]

Obrázek nám ukazuje rozložení ztrát v jednotlivých UO. Pro nás je zajímavé UO4, kde se nachází středisko 157 čalounická dílna. V následujícím grafu je provedeno grafické rozdělení ztrát pro samotné UO.

Samotné UO4 je rozděleno na další střediska. Graf nám také vyjadřuje, že ač pilíř Řízení nákladů vytipoval 15 nejčastějších ztrát je složení ztrát na tomto UO nepatrně jiné.

V tomto grafu je pro nás zajímavé středisko 157.



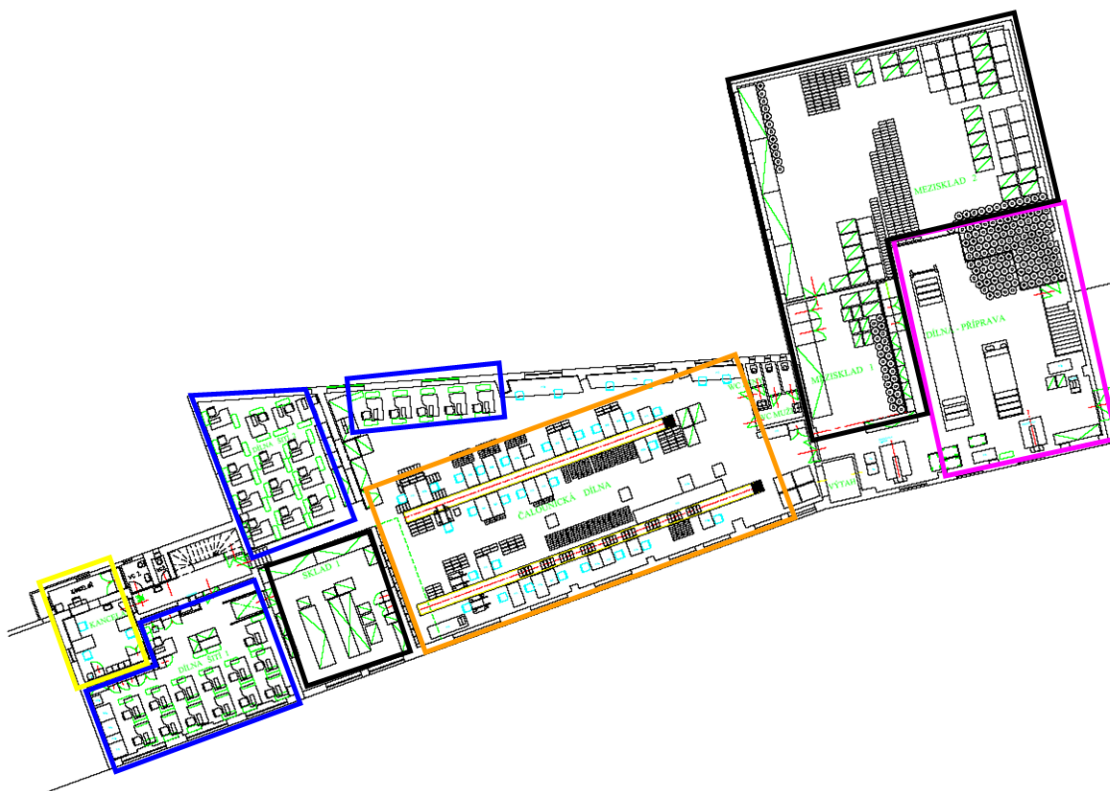
Obrázek č. 6 Nejčastější ztráty dle UO [2]

Z výše uvedených grafů lze vyčíst, že nejvíce problematická ztráta je ztráta označená číslem 15 - Úkony bez přidané hodnoty – Přesuny.

Popis ztráty č. 15 - Úkony bez přidané hodnoty – Přesuny

Ztráty jsou způsobené manipulací s materiálem, nástroji a dalšími neproduktivní pohyby dělníka na pracovišti (čekání, obracení, otáčení, utahování, překládání, pokládání, zdvihání, tažení, tlačení, umístování, hledání, připevňování, utírání, měření atd.)

6.1. Popis původní čalounické dílny – stav v roce 2004



Obrázek č. 7 Čalounická dílna - stav v roce 2004 [2]

Jedním z razantních kroků byla modernizace původní dílny, viz Obrázek č. 7 Čalounická dílna - stav v roce 2004.

Uvedený plán znázorňuje rozmístění dílčích pracovišť čalounické dílny v roce 2004, která se skládá z kanceláře (označeno žlutě), třech částí šicích dílen (označeno modře), dvou částí skladu (označeno zeleně), velké čalounické dílny (označeno oranžově), stříhárny (označeno fialově). Celá tato část je koncipována do patra budovy, které je spojeno s přízemím nákladním výtahem, jímž se dopravuje materiál a hotové výrobky. V přízemí se dále nachází další dílčí pracoviště – lepiřny a dílny pro drobnou přípravu. Jak je patrné z obrázku č. 7, hlavní problém byl v nevhodném rozmístění dílčích pracovišť. Zejména pak jde o pracoviště šicí dílny a stříhárny, kterými se budeme dále podrobněji zabývat.

6.1.1. Stříhárna

V důsledku špatné vybavenosti stříhací dílny (viz příloha č. 4) a komplikovanosti výroby (zpracovávalo se hned několik různých typů materiálu najednou v rámci

zachování kontinuity výrobního plánu) docházelo velice často k problému se včasnou dodávkou jednotlivých dílů pro několik pracovníků šití.

Tato dílna zaměstnávala celkem 14 pracovníků pracujících ve dvou směnách, které museli připravit sady potahů pro 11 vozů denně za předpokladu, že obsaditelnost 1 vozu je průměrně 55 sedadel a je tedy potřeba připravit 605 ks opěr a polštářů za obě směny.

6.1.2. Šicí dílny

Šicí dílny byly vybaveny zastaralými typy šicích strojů, které bylo nutno pokaždé při změně šitého materiálu znovu seřizovat, viz příloha č. 5.

Samotný spojovací proces zahrnuje množství operací:

1. přípravné práce
 - začistišťování dílů – entlování
 - značení jednotlivých dílů
 - razítkování³
2. Spojovací proces A)
 - našívání plastů na dolní díl koberce
 - našívání suchých zipů na základní díly
 - šití záševků na potahu polštáře
 - štepování určitých částí
3. Spojovací proces B)
 - 3.1. sešívání dílů
 - 3.2. kontrola kvality
4. Konečná fáze – odevzdávání kompletní sady potahů opěr nebo polštářů do skladu (ruční manipulace)

Šicí dílna pracuje na 2 směny, za kterou ušije potahy pro 11 vozů denně. To vše za předpokladu, že obsaditelnost 1 vozu je průměrně 55 sedadel a je tedy potřeba vyrobit 605 ks opěr a polštářů za obě směny. To znamená, že celkový počet zaměstnanců pracujících v šicí dílně v roce 2004 byl tedy 56.

Protože stav a technické podmínky čalounické dílny v roce 2004 nevyhovovaly, bylo rozhodnuto o její kompletní modernizaci.

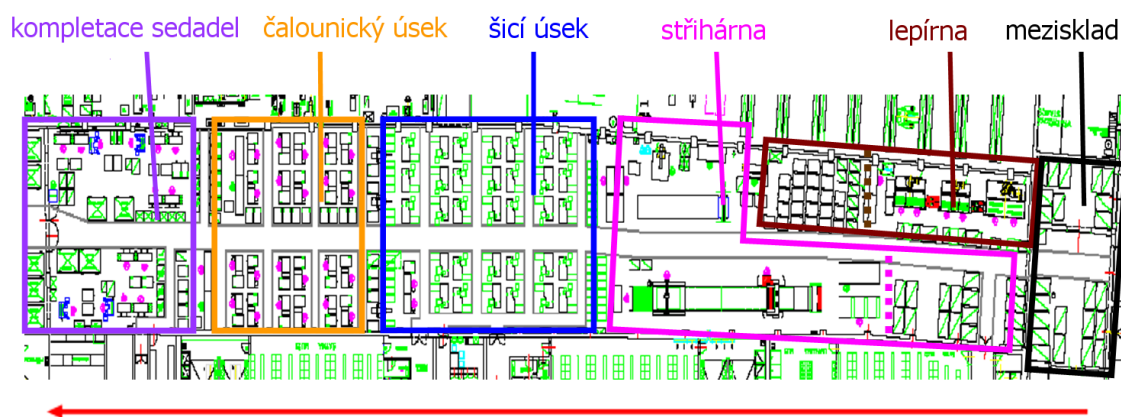
Tým pověřených pracovníků se zaměřil na odstranění těchto hlavních příčin:

³ Razítkování – každá pracovnice označí jednotlivé kusy potahů opěr nebo polštářů svou specifickou značkou. Provádí se z důvodu možných pozdějších reklamací.

- a) zaměřit se na rozmístění dílen (platí pro stříhárnu a šicí dílny)
- b) zlepšit tok materiálu
- c) technická vybavenost stříhárny
- d) technická vybavenost šicí dílny
- e) návrhy na zlepšení jednotlivých pracovních operací
- f) zvýšení produktivity práce
- g) snížení počtu pracovníků
- h) odstranění ztrátových časů

6.2. Současný stav čalounické dílny – rok 2010

Modernizace celé čalounické dílny proběhla v roce 2006.



Obrázek č. 8 Čalounická dílna - stav v roce 2010 (s popisy) [2]

Pro návrh a realizaci nové čalounické dílny byla použita nevyužívaná hala v areálu podniku.

Hala je umístěna v přízemí čímž se odstranil problém s navážením veškerého materiálu, který se zde zpracovává.

Celá dílna je koncipována tak, aby materiál byl postupně zpracováván a jednotlivé fáze na sebe navazovaly, jak je naznačeno na Obrázek č. 8 Čalounická dílna - stav v roce 2010 (s popisy) červenou šipkou. Jednotlivá pracoviště jsou vedena pod specifickým pětimístným číslem, která slouží pro snadné orientování v systému SAP např. pro plánování dodávek materiálu, který je směřován už přímo na konkrétní pracoviště.

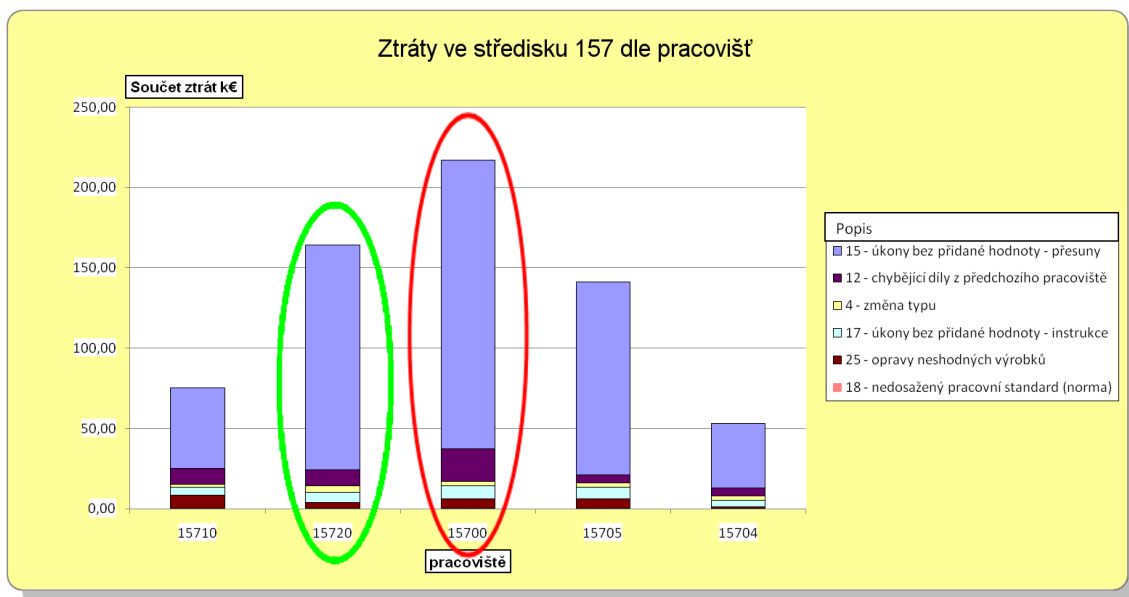
6.2.1. Číselné označení jednotlivých pracovišť čalounické dílny

- a) lepárna – 15710
- b) střihárna – 15720
- c) šicí úsek – 15700
- d) čalounický úsek – 15705
- e) kompletace sedadel - 15704

6.2.2. Popis toku materiálu čalounické dílny

- a) Materiál (rámy opěr, výlisky, textilní materiály aj.) je navážen do meziskladu, z kterého je dál exportován do dílčích úseků čalounické dílny.
- b) Vedle skladu jsou umístěny lepící boxy (zde se připravují výlisky opěr a polštářů) vedle lepících boxů je prostor (oddělen přerušovanou čarou) určen pro nalepené výlisky, na kterých je nutné nechat zavadnout lepidlo po dobu 24 hodin
- c) Následuje střihárna se skladem textilního materiálu (odděleno přerušovanou čarou). Zde probíhá proces oddělování textilního materiálu a příprava sad, opěr a polštářů pro šicí dílnu.
- d) Na střihárnu navazuje šicí úsek, kde dochází ke kompletaci sad dílů potahů dodávané ze střihárny.
- e) V čalounickém úseku dochází k potahování výlisků opěr a polštářů, které jsou navázeny z lepárny.
- f) Poslední úsekem čalounické dílny je kompletace sedadel. Zde dochází ke kompletaci opěr a polštářů na kostry sedadel a dále jsou navázeny na smíšenou montážní linku na 18. takt.

Na základě známých údajů jsme sestavili následující graf, který nám vyjadřuje poměr ztrát, které se na tomto středisku nejvíce vyskytovali.



Obrázek č. 9 Ztráty ve středisku 157 dle pracovišť [2]

Graf č. 2 nám ukazuje, že nejvyšší součet ztrát vykazují pracoviště 15700 (Šicí úsek) a 15720 (Střihárna). Z tohoto důvodu se dále zaměříme na tato nejproblematictější úseky.

6.2.3. Střihárna 2010

Hlavní modernizací této dílny bylo zakoupení nového řezacího stroje BULMER, který pracuje pomocí programu CAD v příloze č. 6.

Díky programové vybavenosti tohoto stroje došlo k odstranění mnoha problému, se kterým se potýkala dílna před modernizací a to zejména odstranění řezání podle těžkých kovových šablon, snížení technologického a nadtechnologického odpadu, zvýšení produktivity práce a úspora v počtu zaměstnanců střihárny.

6.2.3.1. Příprava práce pro cutter

- technolog vytvoří papírový střih
- střih nasnímá do počítače pomocí snímacího zařízení, viz příloha č. 6
- nasnímaný díl upraví technolog v programu CAD – vyznačí pomocné značky pro sešívání jednotlivých dílů (odpadá operace ručního značení obvodových bodů), zakreslí matching body, které slouží k automatické úpravě polohy jednotlivých dílů při řezání – využíváním této schopnosti je vhodné zejména pro materiály se symetrickým vzorem (úspora v materiálu), viz příloha č. 6
- v programu sestaví technolog vhodnou polohu střihu, která se liší dle typů sedadel a v některých případech i použitím materiálu zvoleném zákazníkem.

- e) hotovou polohu střihu nahraje na přenosný disk a přehraje do paměti počítače na cutteru – v současné době není dílna vybavena síťovým propojením mezi počítačem a počítačem umístěným na řezacím stroji.

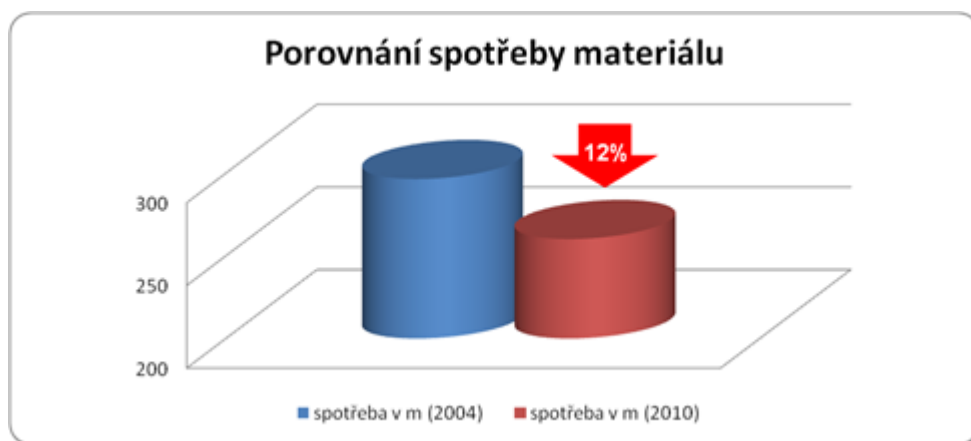
Protože nejvíce používaný typ sedel je Lineo nesklopné, jsou všechny průměrné propočty vypočítávány normou tohoto typu sedadla.

6.2.3.2. Výpočet úspory materiálu Lineo nesklopné 7932 v roce 2004 a 2010

Tabulka č. 1 Spotřeba materiálu na opěru a polštář v metrech

Spotřeba dle období	Spotřeba materiálu na opěru a polštář v metrech		
	1ks	55 ks	302,5 ks
spotřeba v m (2004)	0,98	53,9	296,45
spotřeba v m (2010)	0,86	47,3	260,15
rozdíl v m	0,12	6,6	36,3

Textilní materiál je nakupován v běžné šíři 1,5 m. V roce 2004 byla spotřeba na 1 sadu opěr a polštářů průměrně 53,9 m, což je o 6,6 m více, než je spotřeba materiálu v roce 2010. Při výrobě sedadel pro 5,5 vozů s průměrným počtem sedadel 55 je pak úspora materiálu 36,3 m a při výrobě 11 vozů denně je pak materiálová úspora 72,6 m.



Obrázek č. 10 Porovnání spotřeby materiálu

Při porovnání spotřeby textilního materiálu v roce 2004 se spotřebou materiálu v roce 2010 zjistíme, že nám úspora činí 12%.

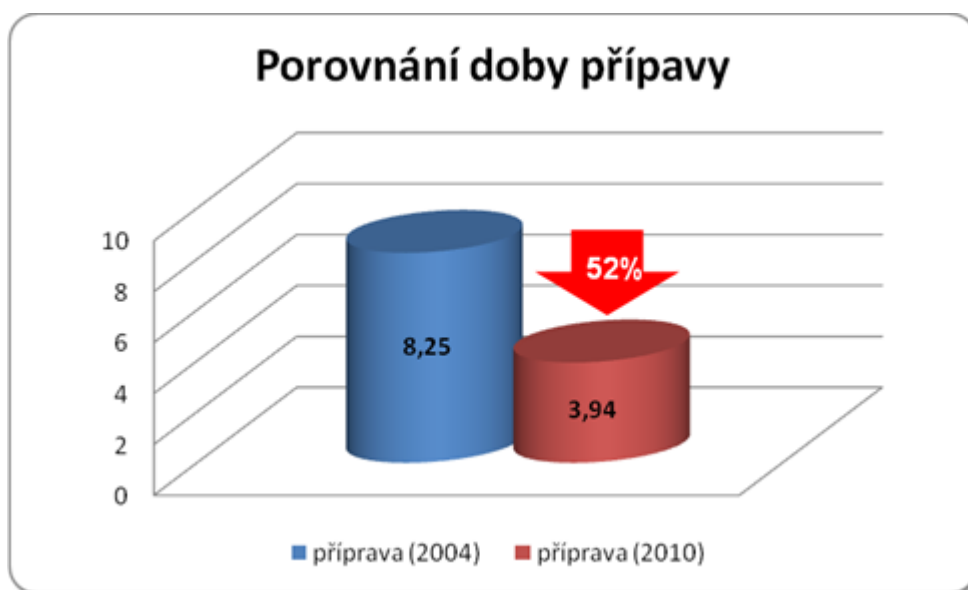
6.2.3.3. Výpočet úspory času na přípravu Lineo nesklopné 7932 v roce 2004 a 2010

Pořízením cutteru došlo nejen k úspoře materiálu, ale také se výrazně zkrátila doba přípravy dílů opěr a polštářů, jak je uvedeno v Tabulka č. 2 Doba přípravy v minutách na 1 ks. V roce 2004 byla příprava 8,25 min. a po pořízení cutteru došlo k výraznému snížení na 3,94.

Tabulka č. 2 Doba přípravy v minutách na 1 ks

Období	Doba přípravy v min. na 1 ks		
	opěra	polštář	celkem
příprava (2004)	5,22	3,03	8,25
příprava (2010)	2,44	1,5	3,94
rozdíl	2,78	1,53	4,31

Rozdíl mezi dobou přípravy v roce 2004 a 2010 činí 4,31 min, což značí úsporu 52%, jak je naznačeno na Obrázek č. 11 Porovnání doby přípravy.



Obrázek č. 11 Porovnání doby přípravy

6.2.3.4. Úspora pracovní síly na přípravu Lineo nesklopné 7932 v roce 2004 a 2010

Stejně tak, jako se snížila doba přípravy, se snížil i počet pracovníků pracujících na střižárně. V minulosti museli pracovníci před samotným řezáním provést přípravné práce (příprava nářezových dílů a manipulace s připraveným materiálem k pásové pile),

což bylo časově velmi náročné a tudíž tento způsob řezání vyžadoval i vyšší počet zaměstnanců.

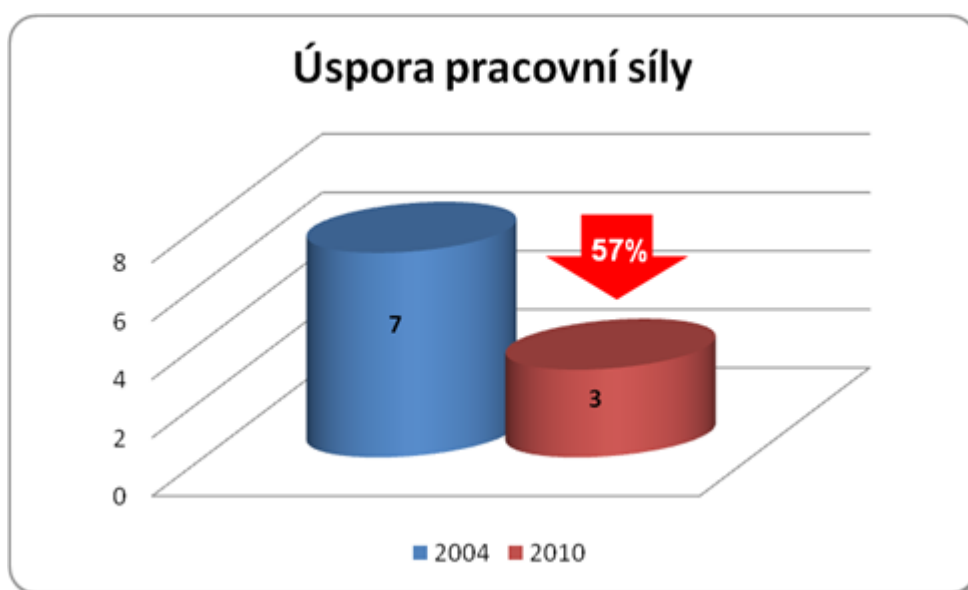
Po implementaci cutteru se na základě normy snížil počet pracovníků z původních sedmi na tříčlennou obsluhu řezacího stroje, což činí úsporu 4 pracovních míst, které je možno využít v jiných úsecích výroby.

Tabulka č. 3 Porovnání počtu pracovníků

Období	Počet pracovníků	Počet vedoucí směny	Celkem
2004	7	1	8
2010	3	1	4
rozdíl	4	0	4

Po porovnání stavu s roky 2004 a 2010 nám vychází úspora pracovních sil o 57%, jak je uvedeno na Obrázek č. 12 Úspora pracovní síly.

Na základě vyčíslení úspor byla návratnost investice na pořízení cutteru 9 měsíců.



Obrázek č. 12 Úspora pracovní síly

6.2.4. Šicí dílna 2010

V návaznosti na modernizaci stříháreny proběhly významné změny i v šicí dílně. Zde se jedná hlavně o postupnou výměnu šicích strojů a ujednání stejné technologie šicích zařízení od firmy PFAFF.

Na základě této modernizace došlo ke snížení ztrátových časů a to zejména v oblasti seřizování strojů, protože tyto nové stroje jsou již vybaveny kombinací podávacího

zařízení jehelního, patkového a spodního podavače. Ty jsou konstruované typicky pro čalounickou a kožedělnou výrobu, kde se pracuje s těžkými materiály. Kombinace těchto podavačů zajišťuje rovnoměrný steh i rozložení různých typů materiálů.

Další výhody nových šicích strojů:

- a) jednodušší ovládaní obsluhou
- b) vyšší rychlost
- c) minimální nároky obsluhy na seřizování stroje při změně materiálu
- d) zvýšení intervalů mezi výměnami spodních nití (velkoobjemový lapač)

6.2.4.1. Výpočet úspory času potřebného k ušití potahu sedadel Lineo nesklopné 7932 v roce 2004 a 2010

Podle tabulky zjistíme, že úspora času na ušití opěry je 11,21 min. a úspora na ušití polštáře sedadla je 5,53 min.

Tabulka č. 4 Úspora času na ušití opěry

Potah sedadel	2004	2010	Úspora v minutách
Opěry sedadla	22,84	11,63	11,21
Polštář sedadla	11,23	5,7	5,53
Celkem	34,07	17,33	16,74

V následujících tabulkách jsou rozepsány úspory v minutách na jednotlivých částech sedadel.

Tabulka č. 5 Rozpis úspor času na opěře sedadla v minutách

Opěra sedadla	2004	2010
spojovací proces - příprava	6,69	2,95
šití - zdrhovadel	3,45	3,3
šití dílů	12,7	5,38
Celkem	22,84	11,63

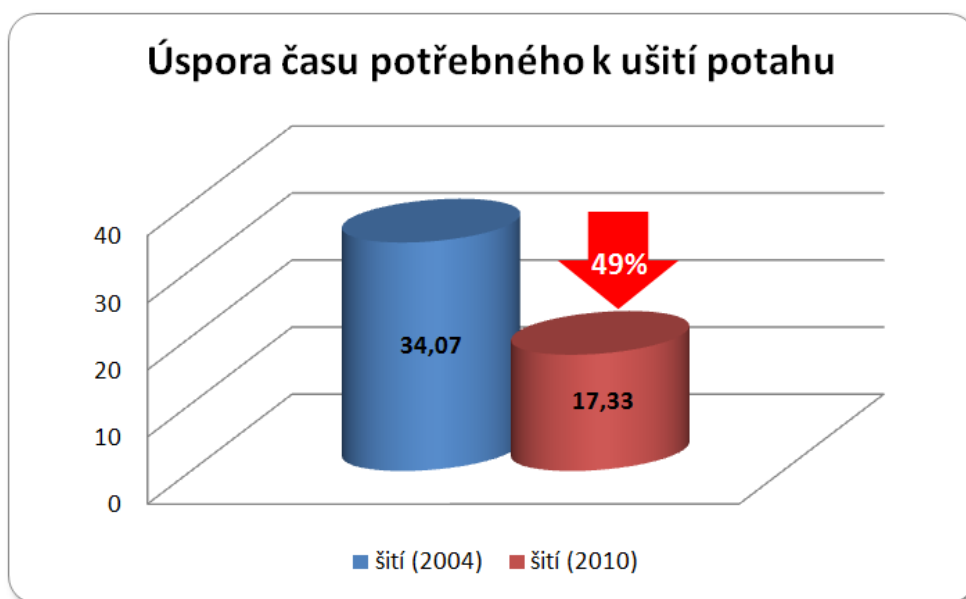
Tabulka č. 6 Rozpis úspor času na polštáři sedadla v minutách

Polštář sedadla	2004	2010
spojovací proces - příprava	3,46	1,84
šití dílů	7,77	3,86
Celkem	11,23	5,7

Tyto úspory vznikly:

- a) zrychlením procesu šití potahů v důsledku pořízení moderních strojů
- b) odstraněním potřeby ručně značit obvodové body jednotlivých dílů, které slouží pro přesné sešití potahů (viz kapitola 6.2.1 Číselné označení jednotlivých pracovišť čalounické dílny)

Největší úspory jsou patrné v procentuálním vyjádření na grafu v Obrázek č. 13 Úspora času potřebného k ušití potahu.



Obrázek č. 13 Úspora času potřebného k ušití potahu

6.2.4.2. Snímek pracovního dne roku 2010

Pro lepší představu průběhu směny na této dílně jsme sestavili snímek pracovního dne jedné pracovnice, která šila potahy na typ sedadel Lineo nesklopné 7932.

Postupně je sledován celý pracovní den a jsou zaznamenávána jednotlivá přerušení a měřen čas jejich trvání, a následně jsou tato data seříděna, spočítána a sestavena do Tabulka č. 7 Šití potahu opěry a polštáře pro Lineo nesklopné 7932 a do grafu uvedeného na Obrázek č. 14 Snímek pracovního dne šicí dílny (2010)

Tabulka č. 7 Šití potahu opěry a polštáře pro Lineo nesklopné 7932

Popis činnosti	Čas (minuty)
Produktivní čas šití	387,13
Čas seřizování	2,45
Ztráty	60,42
celkem minut	450,00

Tabulka č. 8 Ztráty při šití potahu

Popis ztráty	Čas (minuty)
Přinést a odnést díly na šití - na entlování	30,42
WC	10,4
Rozhovor se spolupracovníci, telefon	4,60
Úklid pracoviště na konci směny	15,00
Ztráty celkem	60,42

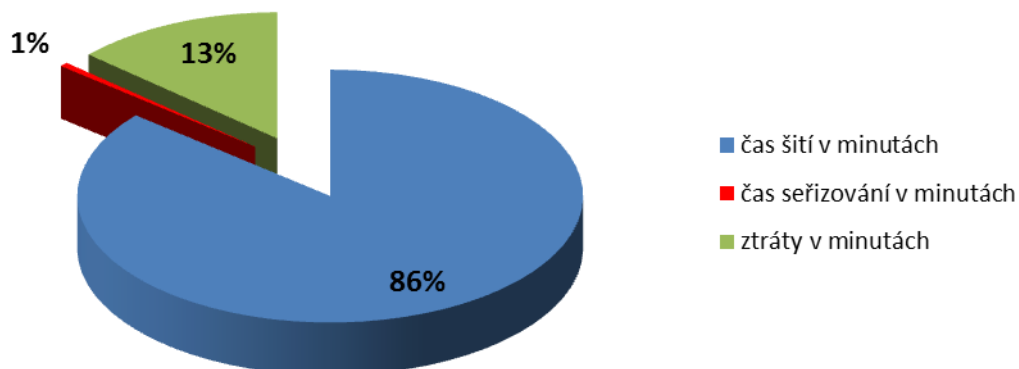
Dle snímku pracovního dne je patrné kolik času ztratila pracovnice z pracovní doby, respektive z běžné směny trvající 7,5 hodin = 450 min.

Ztrátový čas zahrnuje veškerou manipulaci s materiálem, celkem tedy 30,42 min. V tom je zahrnut čas, kdy si pracovnice musela dojít na stříhárnu pro připravený materiál + čas strávený při odvádění hotových autopotahů do meziskladu. Do ztrátového času je také zahrnuto 15 minut na úklid pracoviště na konci směny. Každá pracovnice zodpovídá za úklid kolem svého pracovního místa. Dalších 15 minut připadá na toaletu nebo rozhovor se spolupracovníci, či telefonický rozhovor.

Výše uvedená tabulka poukazuje na fakt, že z celkového pracovního času 450 minut pracuje pracovnice šití pouze 387,13 minut. Zbýlý čas je ztráta, případně čas na seřízení stroje.

Následující graf nám názorně ukazuje popisovaný jev v procentech. To znamená, že pracovnice ve skutečnosti pracuje pouze v průměru 86 % z celkové pracovní doby, zbylých 14% je ztrátový čas a čas na seřízení stroje.

Snímek pracovního dne šicí dílny (2010)



Obrázek č. 14 Snímek pracovního dne šicí dílny (2010)

6.2.4.3. Porovnání využití pracovní doby – šicí dílna

V roce 2010 je potřeba na ušití 1 potahu opěry a sedáku 17,33 minut.

Tabulka č. 9 Využití pracovní doby

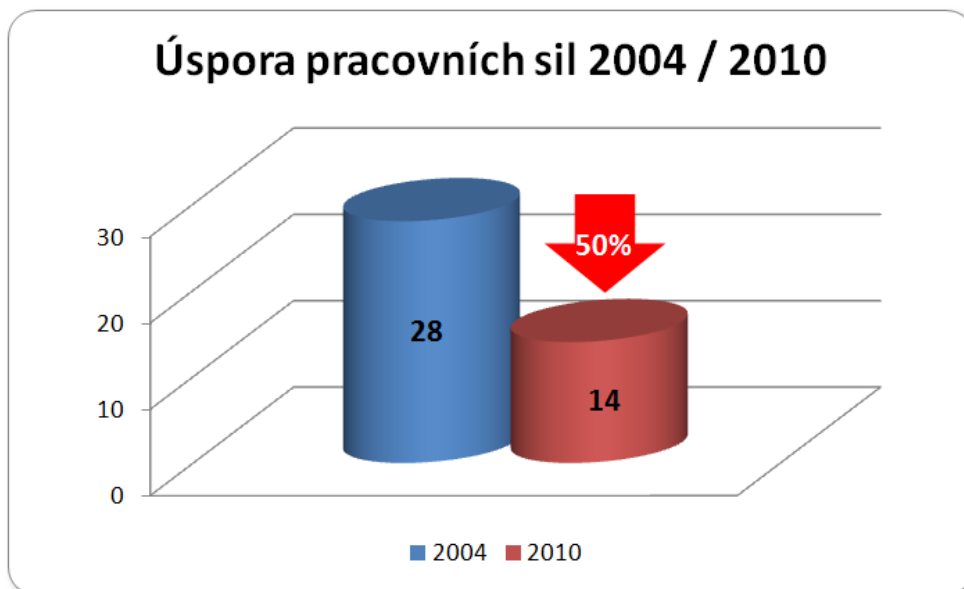
Využití pracovní doby	počet ks opěr a polštářů (1 směna, 1 pracovnice)
100%	26
86%	22

Tabulka využití pracovní doby vyjadřuje, kolik byla pracovnice šicí dílny ve skutečnosti schopna ušít kusů opěr a polštářů za 1 směnu. Pomocí tohoto zjištění vypočítáme, že pro splnění normy musela stříhárna připravit za směnu 302,5 ks o+p, což odpovídá 5,5 vozu s průměrnou obsaditelností 55 míst. Na šicí dílně tedy musí být zaměstnáno 14 pracovnic na 1 směnu. Více informací v následující Tabulka č. 10 Počet pracovnic šicí dílny na jednu směnu.

Tabulka č. 10 Počet pracovnic šicí dílny na jednu směnu

Počet pracovnic šicí dílny na 1 směnu (2010)	
počet vyrobených sedadel (na 5,5 vozu)	302,5
počet kusů o+p na 1 pracovnici	22
potřebný počet pracovnic	14

Šicí dílna pracuje na 2 směny, za kterou ušije potahy pro 11 vozů denně. To vše za předpokladu, že obsaditelnost 1 vozu je průměrně 55 sedadel a je tedy potřeba vyrobit 605 ks opěr a polštářů za obě směny. To znamená, že celkový počet zaměstnanců pracujících v šicí dílně je tedy 28.



Obrázek č. 15 Úspora pracovních sil 2004 / 2010

Z tohoto grafu je patrné, že na základě modernizace šicí dílny došlo nejen k úspoře času, ale také k úspoře pracovních sil. Při porovnání s rokem 2004, kdy na šicí dílně byl počet pracovníků 28, je v roce 2010 potřeba na tomto pracovišti o 50% méně zaměstnanců, tedy 14.

Z analýzy rovněž vyplývá, že je zde ještě do budoucna prostor pro snižování ztrát, a to převážně v oblasti manipulace s materiálem.

7. NÁVRHY NA ÚPRAVU PRACOVISTĚ

Střihárna pracoviště 15720

Jak jsme již zjistily z předchozí analýzy, která je v souladu s WCM, největší množství ztrát je v oblasti, kde dochází k manipulaci s materiálem. Tyto ztráty jsou v přehledu označeny jako č. 15 – úkony bez přidané hodnoty – Přesuny.

Druhé nejvíce rizikové ztráty jsou pak způsobené opožděnou dodávkou materiálu pro toto pracoviště – tedy ztráty č. 12 – Chybějící díly z předchozího pracoviště.

Popis ztráty č. 12 – chybějící díly z předchozího pracoviště

Tyto ztráty jsou způsobené nemožností pracovat vzhledem k nedostatku potřebného materiálu.

Jelikož nám jsou známy dvě nejproblémovější oblasti ztrát, zaměříme se na jejich možné zlepšení.

7.1. Přesun příručního skladu.

Příruční sklad na tomto pracovišti je určen ke skladování textilního materiálu, který se dále zpracovává na cutteru nebo na přípravném stole.

Přípravný stůl

Tento stůl slouží především na dělení nařezaných dílů (jednotlivé díly opěr a polštářů, které se zde kontrolují a sadují). Dále na přípravu záclon a podhlavníků určených jako výbava vozu a v neposlední řadě na dodatečné stříhání případných neshod u specifických materiálů používaných na různé typy sedadel, viz příloha č. 8.

7.1.1. Původní rozmístění příručních skladů

Obrázek č. 16 Umístění příručních skladů před úpravou, 1 – Přípravný stůl, 2 - cutter nám zobrazuje detailní plánec původního umístění příručních skladů stříhárny a lepiřny.



Obrázek č. 16 Umístění příručních skladů před úpravou, 1 – Přípravný stůl, 2 - cutter [2]

Z výše uvedeného plánu je patrná velká vzdálenost skladu od cutteru a přípravného stolu. Pracovnice stříhárny museli přenášet materiál na vzdálenost až 14 metrů, což výrazně navýšovalo ztrátový čas při manipulaci s textilním materiálem.

Tento problém by nám mělo pomoci odstranit níže uvedené navrhované řešení.

7.1.2. Nové rozmístění příručních skladů

Přemístěním příručního skladu pro stříhárnu na místo, kde byl původně umístěn sklad pro nalepené výlisky, který slouží pro pracoviště 15710⁴ – lepení docílíme zkrácení transportní cesty pro obě pracoviště a úsporu času, který lze efektivněji využít při produktivním času.

Nové rozmístění těchto skladů je znázorněno na Obrázek č. 17 Umístění příručních skladů po úpravě

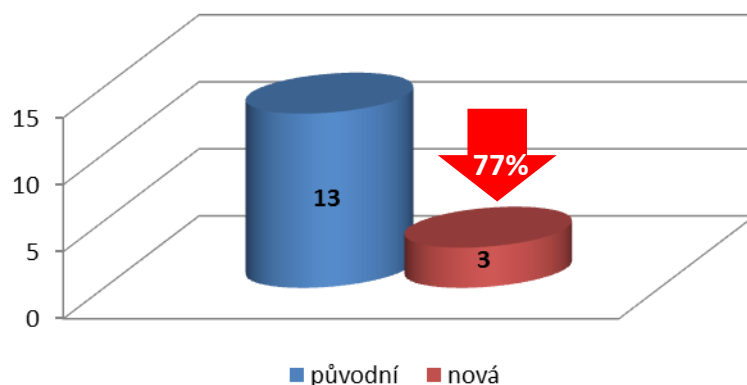


Obrázek č. 17 Umístění příručních skladů po úpravě [2]

Graf na Obrázek č. 18 Zkrácení trasy cutter - příruční sklad (v metrech) nám zobrazuje rozdíl délky tras mezi cutterem a příručním skladem a významnou úsporu času pro přesun materiálu. Po přesunu skladů se transportní trasa zkrátí o 10 metrů, což činí úsporu 77% oproti původnímu času.

⁴ zkrácením manipulačního času pro pracoviště lepení 15710 se nebudeme hlouběji zabývat, není to předmětem této práce

Zkrácení trasy Cutter - příruční sklad (v metrech)

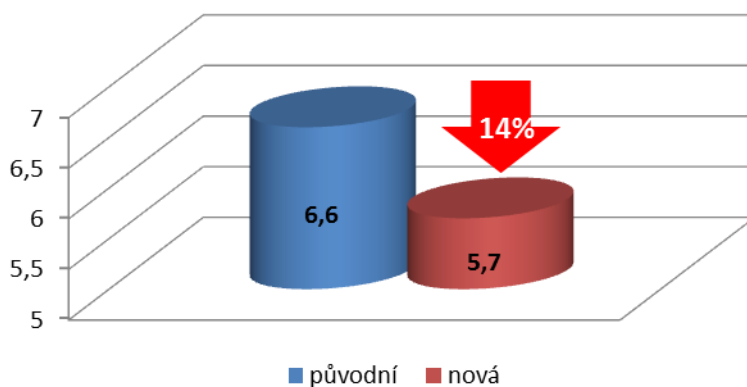


Obrázek č. 18 Zkrácení trasy cutter - příruční sklad (v metrech)

7.1.3. Výsledné úspory

Pokud se na úsporu podíváme z časového hlediska, dojde oproti původnímu času potřebného na transport materiálu včetně jeho výběru z původních 2,2 minut ke zkrácení na 1,9 minuty. Tím se uspoří 20 sekund, což činí 0,3 minuty a celkově se zkrátí využitý čas o 14%, jak naznačuje graf na Obrázek č. 19 Úspora času při manipulaci s materiálem na 1 vůz (v minutách).

Úspora času při manipulaci s materiálem (v minutách)



Obrázek č. 19 Úspora času při manipulaci s materiálem na 1 vůz (v minutách)

Jelikož zaměstnanec, který provádí navážku materiálu z příručního skladu ke cutteru, vykonává tuto trasu v cyklech až 16x za směnu, úspora času činí přibližně 5 minut. Při plnění plánu výroby jedenácti vozů denně se při dvousměnném provozu uspoří celkem 10 minut.

Podle výsledného rozboru je stále však patrné, že čas na manipulaci s materiálem je příliš velký. A je tedy zahrnut do neproduktivní činnosti pracovníka. Protože hlavním úkolem WCM je zefektivnit výrobu a snížit ztrátové časy (tedy časy strávené neproduktivní činností pracovníka) na minimum, je zapotřebí navrhnout další způsob zefektivnění činnosti na tomto pracovišti.

Jako další návrh pro toto pracoviště doporučujeme vybavit pokládací zařízení cutteru velkokapacitním zásobníkem na role materiálu.

7.2. Zásobník textilního materiálu pro stříhací automat (cutter)

Po této změně umístění skladů je však ještě vhodné se zamyslet nad obslužností samotného cutteru.

V současné době je cutter vybaven malým zásobníkem pouze na jednu roli textilního materiálu, viz obrázek v příloze č. 9.

Pro snadnější představu jsme vypsali přehled úkonů jednoho z pracovníka, který obsluhuje cutter.

7.2.1. Popis stávajících činností při výměně role

- a) obsluha dojde do skladu pro novou roli materiálu, který je potřebný dle výrobního plánu a doveze ho ke stojanu materiálu, který je umístěný před podávacím zařízením (nutná manipulace pomocí vozíku, délka trvání úkonu 1,9 minuty)
- b) pracovník spustí zdvižná ramena, na kterých je umístěna již prázdná role případně zbytek nevyužitého materiálu, který nebyl spotřebován při posledním spuštěným nářezovým programem. (délka trvání úkonu 0,9 minuty)
- c) obsluha vyjme prázdnou roli ze zdvižných ramen a odloží stranou (délka trvání úkonu 0,8 minuty)
- d) spuštěná ramena zdvihacího zařízení přiblíží k přídržnému stojanu a připevní nový balík na tyto ramena. (délka trvání úkonu 0,4 minuty)
- e) uvede v činnost zdvihací zařízení a tím umístí nový materiál na pokládací zařízení. (délka trvání úkonu 0,9 minuty)
- f) navede textilní materiál do prokládacího zařízení (délka trvání úkonu 1 minuta)
- g) nastaví potřebný program a spustí nakládací zařízení. (délka trvání úkonu 0,7 minuty)

Při změření a součtu těchto činností zjistíme, že doba potřebná k založení jedné nové role textilního materiálu činí 6,6 minut. Tuto činnost musí obsluha cutteru vykonat až 16x za den, což činí v průměru 3 výměny na 1 vůz.

Celková doba přípravy materiálu v průběhu jedné směny činí 105,6 minut.

7.2.2. Navrhované změny

7.2.2.1. Nový velkokapacitní zásobník

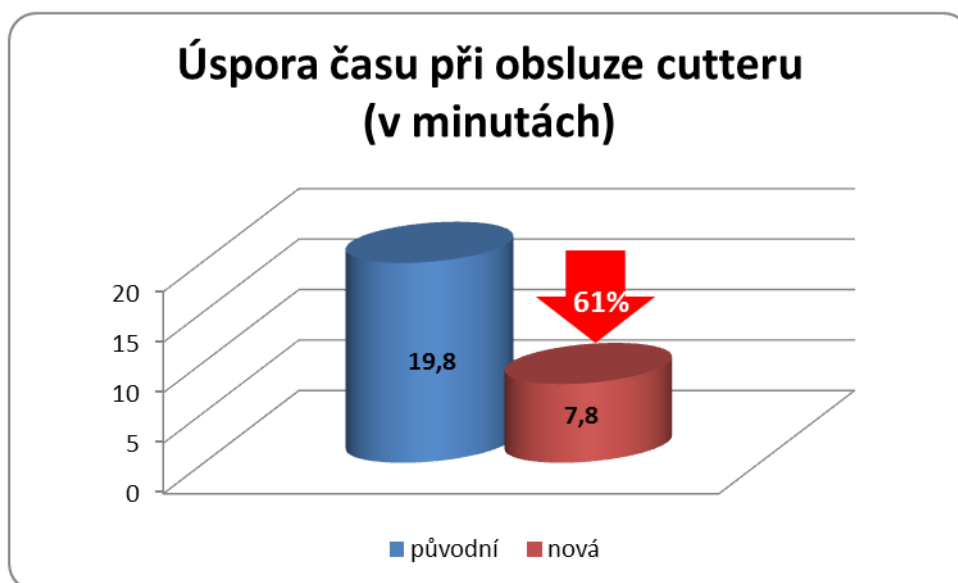
Při zakoupení velkokapacitního zásobníku (příloha č. 10) s kapacitou na 16 rolí materiálu bychom mohli ušetřit čas na manipulaci s materiálem v průběhu pracovní směny.

7.2.2.2. Popis činností

- a) v hlavním skladu připravit potřebné množství materiálu na jednu pracovní směnu. To činí při počtu 5,5 vozů vyrobených za 1 směnu s průměrnou obsaditelností 55 míst cestujících cca 260 m. Ten je rozdělen zhruba do 16 balení v příslušném poměru materiálu dle druhu textilie a typu vozu, který je zaplánován ve výrobním plánu. Pracovník skladu je zodpovědný za dodání správného množství požadovaný druhů textilního materiálu dle výrobního plánu.
- b) příslušné sady balíků budou dovezeny pokaždé na začátku směny k velkokapacitnímu stojanu a připevní se v přesném pořadí dle plánu výroby na očíslovaná ramena.
- c) po této přípravě obsluha pokládacího zařízení může začít s přípravou nářezů pro cutter.
- d) obsluha pokládacího zařízení následně vybere příslušný balík materiálu na stojanu a stará se pouze o založení nového balíku a spuštění zařízení. Takto bude zajištěna kontinuita přípravy nářezových dílů s minimální dobou, kdy je stroj zastaven (délka trvání úkonu 2,6 minuty)
- e) obsluha prokládacího zařízení pro cutter je zodpovědná za správné pořadí a druh připraveného materiálu tak, jak je uvedeno v plánu výroby. V případě jakékoliv nepřesnosti v řazení materiálů dojde ke zpoždění dodávek dílů pro navazující pracoviště.

7.2.3. Výsledné zhodnocení

Přípravou sady materiálu pro nakládací zařízení a dopravou k zařízení bude mít na starost oddělení logistiky v tomto případě zaměstnanec příslušného skladu, který je umístěn v areálu podniku mimo středisko 157.



Obrázek č. 20 Úspora času při obsluze cutteru na 1 vůz (v minutách)

Pro pracoviště stříhárny to tedy znamená, že je na stříhárně přítomen pouze materiál, který bude spotřebován při jedné směně. Nedochází tedy ke zbytečnému skladování materiálu na dílnách a sníží se tak skladová zásoba dílny. [6] Dále to znamená úsporu času při dopravě materiálu z příručního skladu ke stojanu, což má za důsledek rychlejší přípravu nářezových dílů.

Prostor příručního skladu může být využit jako sklad, kde je uloženo jen minimální množství materiálu, který se nechá využít při dostřihu neshodného dílu. Zároveň již není nutné, aby tento sklad zabíral tak velkou rozlohu jako doposud. Vzniklý prostor lze využít pro umístění např. dělicího automatu na suché zipy.

Při takovémto postupu přípravy se zajistí úspora času obsluhy (z 6,6 minuty na 2,6 minuty při jedné výměně role), to znamená, že došlo k 61% úspoře času. Tento čas pak může pracovník obsluhy cutteru využít např.:

- a) odebíráním materiálu od řezacího zařízení (cutteru)
- b) asistencí při kontrole naděleného materiálu
- c) sadováním dílů pro pracovnice šicí dílny
- d) obsluhovat dělicí zařízení pro stuhové uzávěry

7.3. Změna kapacity zásobníku dělicího zařízení stuhových uzávěrů a změna jeho umístění

7.3.1. Původní zařízení z roku 2004

Jedna z činností stříhárny zahrnuje přípravu drobných komponent pro šicí úsek. Jsou to stuhové uzávěry nastříhané celkem na 3 velikosti. K této činnosti je zapotřebí speciálního dělicího zařízení s výměnným kotoučem. Zařízení, které bylo do konce

února na dílně, bylo již zastaralé a jeho obsluha vyžadovala neustálého dozoru jednoho pracovníka, který dohlížel na kvalitu sekaných dílů (často se stávalo, že materiál nebyl správně rozdělen). Pracovník musel také kontrolovat zásobu materiálu na kotouči a před spuštěním zařízení musel zajistit správné nastavení rozměrů tohoto materiálu (vybrat a vyměnit na zařízení otočné kotouče).

7.3.2. Stávající zařízení z roku 2010

Na základě vylepšování obslužnosti pracoviště v rámci WCM bylo navrženo pořízení nového, již plně automatického přístroje, který slouží k naprogramování potřebných rozměrů stuhových uzávěrů. Tento přístroj po doplnění kotouče neděleného materiálu a po zapnutí pracuje plně automaticky a nevyžaduje tedy již soustavný dozor obsluhy. Další z výhod přístroje je také to, že pokud dojde materiál na kotouči zásobníku, stroj se automaticky vypne. Tím vzniká úspora elektrické energie oproti původnímu zařízení, které stále pracovalo i bez ohledu na to, zda je materiál v zásobníku či není. Toto zařízení je již v současné době vyzkoušeno a nasazeno plně do výrobního procesu., viz příloha č 11.

7.3.3. Návrh na využívání velkokapacitních návinů

Vylepšení tohoto zařízení spočívá pouze ve změně kapacity zásobníku materiálu. V současné době se nakupují stuhové uzávěry v návinu 12 metrů. Na vůz s obsaditelností 55 sedadel se spotřebuje cca 48 metrů kompletních stuhových uzávěr, což je na 1 vůz 8 kotoučů (4 kotouče smyčkových a 4 kotouče háčkových uzávěrů).

7.3.4. Výsledné zhodnocení

V důsledku navýšení kapacity zásobníku na navrhovaných 25 metrů není nutné tak často doplňovat zásobník a vzniká nám další úspora času (místo 44x doplnění bude potřeba pouze 22x, což je snížení o 50%). Hlavní výhodou je zachovávání kontinuity pracovního procesu.

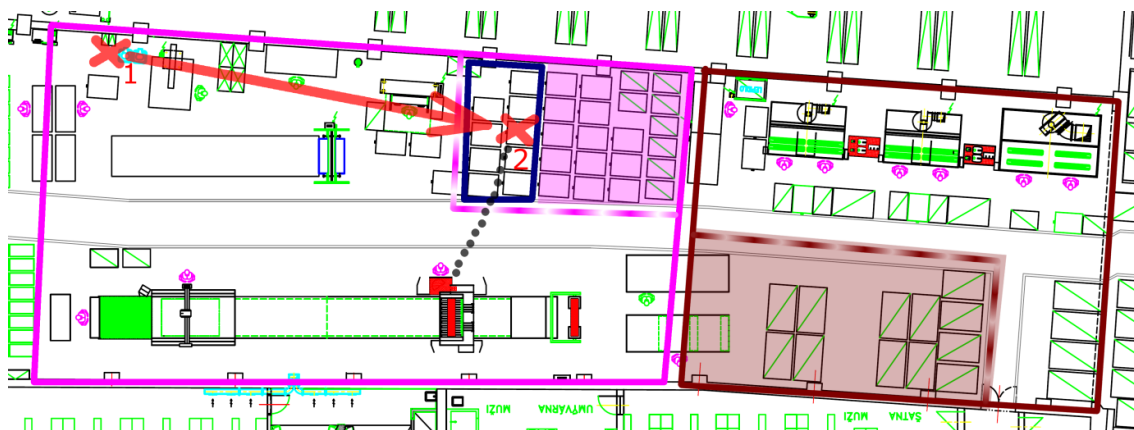
7.4. Změna umístění dělicího zařízení

7.4.1. Stávající umístění

Dělicí zařízení se nachází v rohu stříhárny (viz Obrázek č. 21 Nové umístění děličky stuhových uzávěrů bod X_1). Toto umístění bylo původně zvoleno jako jediné možné z důvodu nízké kapacity volného prostoru. Hlavní nevýhodou je umístění zařízení v nepřehledném místě mimo dosah zaměstnanců a chybějící odpovědný pracovník, který má zařízení na starosti.

7.4.2. Nové umístění

Návrh na zlepšení obslužnosti děličky stuhových uzávěrů spočívá v jeho lepším umístění, a to přesunutím tohoto zařízení přímo na stříhárnu do místa, kde nám vznikl prázdný prostor po příručním skladu (viz Obrázek č. 21 Nové umístění děličky stuhových uzávěrů označeno nové umístění X₂).



Obrázek č. 21 Nové umístění děličky stuhových uzávěrů [2]

Nová pozice se nachází v blízkosti pokládacího zařízení cutteru a je tedy možno využít operátora zařízení k obsluze tohoto automatu.

7.4.3. Výsledné zhodnocení

V důsledku výše navrhované úspory u velkokapacitního zařízení cutteru byl uspořen pracovníkovi čas na manipulaci s materiálem v rozsahu 64 minut. Tento čas převyšuje dobu, která je potřebná pro obsluhu tohoto automatu, která činí dle pracovní normy 45 minut pro přípravu stuhových uzávěrů na jednu směnu, což je 5,5 vozu. Pracoviště bude vybaveno regálem pro uložení kotoučů s materiálem a na druhé straně dalším regálem s plastovými vyjímatelnými boxy pro nadělený materiál. Ve zbylém čase bude mít operátor na starosti zásobování šicí dílny připravenými stuhovými uzávěry a tím plně využije pracovní dobu.

7.5. Sjednocení rozměrů stuhových uzávěrů

Stuhové uzávěry se šijí na potah opěry z rubové strany. Na jeden potah je třeba celkem 5 kompletních stuhových uzávěrů (počet je uveden i s protikusem).

7.5.1. Stávající řešení

Počty a rozměry:

- Stuhový uzávěr A (2 ks o délce 13cm)
- Stuhový uzávěr B (2 ks o délce 18 cm)

- Stuhový uzávěr C (1 ks o délce 24 cm)

Stuhové uzávěry A a B po našití tvoří na výšku postavený obdélník, který je umístěný v dolní polovině potahu opěry. Stuhový uzávěr C je našit v šířce opěry v horní části potahu opěry. Protikusy k těmto stuhovým uzávěrům jsou vždy na protilehlé straně (zadní díl potahu - obdélník ze stuhových uzávěrů, dlouhý stuhový uzávěr pak na výlisku). Takto našité stuhové uzávěry slouží pro fixaci potahu na výlisek a pomáhají vytvarovat požadovaný tvar opěry

Pro našívání těchto stuhových uzávěrů byl v nedávné době odzkoušen a uveden do provozu vyšívací poloautomat vyobrazený v příloze č. 12.

7.5.2. Postup práce na vyšívacím poloautomatu

- a) švadlena si na spodní část rámu připraví potřebný počet stuhových uzávěrů (4 kusy ve dvou rozměrech) a přichytí je na určené místo.
- b) uchopí přední nebo zadní díl potahu opěry a přesně dle značení na desce automatu ho přiloží lícem nahoru
- c) připevní díl přiklopením vrchní části rámu
- d) sešlápnutím ovládacího pedálu začne šít
- e) po dokončení operace a zastavení stroje ušitý díl vyjme a uloží

Díky pořízení tohoto poloautomatu již není potřeba značit spodní stuhové uzávěry.

V současné době byla norma na značení a našívání stuhových uzávěrů snížena o 0,98 minut na 1 kus, což při počtu 55 sedadel činí úsporu 53,9 minut na vůz.

7.5.3. Návrh zlepšení

Podstata tohoto návrhu spočívá ve změně nakupovaného materiálu. Místo dosavadní používané šíře stuhových uzávěrů 25mm přejít na šíři 100mm.

Navrhované rozměry jsou:

- Stuhový uzávěr A (1 ks o rozměrech 10cm x 18 cm)
- Stuhový uzávěr B (1 ks o délce 24 cm)

Protože jsme změnili šíři nakupovaného stuhového uzávěru, je již zapotřebí na 1 opěru pouze 2 kusy stuhových uzávěrů.

Tuto změnu bylo nejprve nutné konzultovat s konstrukcí. Vzhledem k tomu, že je korekce konstrukčních výkresů všech typů opěr nepatrná, nebyl z této strany zaznamenán žádný větší problém.

Tato úprava spočívá ve změně rozměru obdélníku, který tvoří stuhové uzávěry v dolní části opěry, a to z původních 13x18 cm na 10x18cm. Takto provedená úprava byla odzkoušena za přítomnosti technologa na šicí dílně. Další test proběhl na čalounické dílně formou natažení zkušební povlaku na výlisek opěry. Po bedlivém porovnání se

stávajícími rozměry se došlo k závěru, že změna těchto rozměrů výrazně neovlivňuje účel použití stuhových uzávěrů na opěrách.

Tento návrh se ve skutečnosti týká obou vytipovaných pracovišť. Protože jak na střihárně, tak i na šicí dílně dojde v důsledku tohoto návrhu ke snížení pracnosti, která se zpočátku jeví jako nepatrná. Ale jak už víme, podstatou úspěšného zavedení WCM je sebemenší úspora, která se pak dále odráží v následných pracovištích a která pak třeba v konečné fázi může přinést úsporu mnohem širších rozsahů.

7.5.3.1. Úspory pro střihárnu

- a) obsluha dělicího automatu není už nucena k bedlivému sledování počtu nasekaných stuhových uzávěrů (dříve musela sledovat počet kratších a delších kusů, aby byla vyvážená dodávka pro šicí dílnu)
- b) odpadla nutnost častého seřizování dělicího automatu na 3 různé rozměry (po novu již pouze 2 rozměry)

Z původní doby přípravy na 1 vůz, která činila 8,2 minut, se díky návrhu zkrátila na 6,2 minut, což činí rozdíl 2,0 minuty.

Přepočítáme-li výsledek na 1 pracovní směnu, tedy na 5,5 vozů, je výsledná úspora 11,28 minut, tedy 24% z původní hodnoty.

Tabulka č. 11 Úspora času pro střihárnu na přípravu stuhových uzávěrů pro 1 vůz v minutách

Původní čas	8,2
Navrhovaný čas	6,2
Rozdíl v minutách	2,0
Rozdíl v %	24%

7.5.3.2. Úspory pro šicí dílnu

- a) při našívání stuhových uzávěrů na poloautomatu vkládá švadlena pouze 1 kus – vyobrazeno na fotografii v příloze č. 13
- b) rychlejší příprava stuhových uzávěrů do rámu poloautomatu
- c) zkrátí se doba potřebná na našití stuhových uzávěru v dolní části dílu opěr.

Při našívání stuhových uzávěrů v dolní části opěry došlo při změně rozměrů stuhového uzávěru k úspoře času 13,75 minuty na 1 vůz, což představuje 15% z původního času, který byl na tuto operaci dříve stanoven.

Tabulka č. 12 Úspora času na ušití stuhových uzávěrů pro šicí dílnu na 1 vůz

Původní čas v minutách	91,85
Navrhovaný čas v minutách	78,1
Rozdíl v minutách	13,75
Rozdíl v %	15%

7.5.4. Výsledné hodnocení

Po shrnutí úspor pro střihárnu a šicí dílnu lze říci, že úspora na obou pracovištích činí 15,75 minut na jeden vůz.

7.6. Zrušení operace značení opěr a polštářů

Tento návrh je zaměřen na změnu způsobu našívání stuhových uzávěrů B (1 ks o délce 24 cm) a plátnových protahů na polštářích.

Plátňové protahy se našívají na hlavní díl polštáře po 1 kuse. Jejich účelem je fixace a správné vytvarování potahu na výlisku. Význam je tedy stejný, jako je u stuhových uzávěrů na opěrách.

Tento návrh spočívá v odstranění poslední operace značení, které musí pracovnice šicích dílen provést a také ve změně způsobu našívání pláten a stuhových uzávěrů na hlavní díly potahu sedadel.

7.6.1. Stávající stav

7.6.1.1. Popis přípravné práce švadleny

- a) po dovezení sady dílů ze střihárny pracovnice přenesou hlavní díly opěr nebo polštářů na značicí stůl.
- b) vybere z regálu přípravků příslušnou kovovou šablonu
- c) pomocí fixy z rubu naznačí na jednotlivé díly umístění stuhového uzávěru nebo plátna.
- d) odloží díl stranou
- e) připravenou sadu odveze na vozíku k šicímu stroji

7.6.1.2. Popis dosavadních činností při našívání:

- a) pracovnice označí sadu hlavních dílů z rubové strany materiálu
- b) vezme 1 kus plátna nebo stuhového uzávěru a přiloží na začátek naznačení umístění na díle
- c) zabodne jehlu v kraji stuhového uzávěru nebo plátna (viz příloha č. 14)
- d) při šití komponenty je zajištěno proti vypárání zapožitím na začátku a na konci
- e) po došití odstříhne nitě, nechává delší konce a odloží díl

f) ušitou sadu dílu pak otočí rubem navrch a delší přečnívající konce vtáhne pomocí špendlíku do rubu a ustříhne ve vzdálenosti cca 1 cm od dílu.

7.6.2. Popis návrhu

7.6.2.1. Úprava střihu

- a) technolog upraví v programu CAD střih hlavních dílu opěr a polštářů
- b) vyznačí na bocích dílů nářezové značky ve vodorovné linii, kde je v procesu šití našíván stuhový uzávěr nebo plátno

7.6.2.2. Pomocné měřidlo

V rámci tohoto zlepšení je navrženo pro všechny pracovnice šití vyhotovit univerzální měřidlo, které svou délkou odpovídá vzdálenosti od bočního kraje opěry a polštáře (v délce 10,2 cm) k místu nasazení stuhového uzávěru nebo plátna protahu. Toto pomocné měřidlo je na horní hraně opatřeno zobáčkem, který umožní jeho nasazení do přesné polohy od okraje.

7.6.2.3. Popis činností při našívání

- a) pracovnice vezme hlavní díl a započne šít v místě, kde je naznačena výška umístění stuhového uzávěru nebo plátna a šití zajistí zapožitím
 - b) přiloží si pomocné měřidlo k okraji dílu v místě nástřihu z cutteru a tím si vyznačí místo, kde bude nasazen stuhový uzávěr na plátno.
 - c) plynule šije přes celou šíři dílu, jednotlivé díly šije kontinuálně za sebou a takto ušije celou sadu dílů
 - d) po dokončení šití pracovnice rozstříhá jednotlivé díly a urovná
- Takto ušité díly jsou poté připravené k dalšímu zpracování.

7.6.3. Výsledné hodnocení

Podle výše uvedeného návrhu by nadále nebylo nutné provádět tyto operace:

- a) značení umístění stuhových uzávěrů a pláten na hlavních dílech opěr a polštářů dle kovových šablon
- b) začistišťování šití v rubu hlavních dílu a zajištění proti vypárání vtažením volných konců do rubu dílu

Tabulka č. 13 Úspora při našívání stuhových uzávěr a pláten na opěru a polštář na 1 vůz

Úspory	Opěra	Polštář	Celkem
Původní doba v minutách	91,85	86,9	178,75
Navrhovaná doba v minutách	56,1	55	111,1
Rozdíl v minutách	35,75	31,9	67,65
Rozdíl v %	39%	37%	38%

Z výše uvedené tabulky č. 12 je patrná poměrně výrazná úspora času 38%, která vznikla převážně v důsledku snížení manipulace s materiálem.

Změna při našívání stuhových uzávěrů a pláten spočívá v plynulosti šití.

8. ZÁVĚR

8.1. Vyhodnocení návrhu pro střihárnu

Po analýze návrhů pro střihárnu, které jsme uvedli v obsahové části práce, jsme sestavili tabulku, z které plynou následující úspory:

- přesunem příručního skladu se ušetří 0,9 minut na 1 vůz
- pořízením velkokapacitního zásobníku pro cutter se uspoří 12 minut na 1 vůz
- změny v přípravě stuhových uzávěrů se ušetří 2 minuty na 1 vůz

Původní celkový čas potřebný k provedení sledovaných činností trval 34,6 minut na 1 vůz. Po aplikování změn by bylo možné tento čas ponížít na 19,7 minut, což znamená úsporu 14,9 minut, tedy významných **43%**.

Tabulka č. 14 Úspory střihárny dle navrhovaného řešení v minutách

Úspory střihárna	Stávající stav	Návrh	Rozdíl			
	1 vůz	1 vůz	1 vůz	1 směna (5,5 vozu)	2 směny (11 vozů)	% rozdíl ve sledovaných činnostech
Přesun příručního skladu.	6,6	5,7	0,9	4,95	9,9	43%
Zásobník text. mat.	19,8	7,8	12	66	132	
Úspory pro střihárnu	8,2	6,2	2	11	22	
Celkem	34,6	19,7	14,9	81,95	163,9	

Na základě výše provedeného hodnocení bylo zjištěno, že navrhované řešení neovlivní obsaditelnost díly. Na druhou stranu by se podařilo snížit čas potřebný pro manipulaci s materiálem, který by mohl být dále využit na obsluhu zařízení pro dělení stuhových uzávěrů. Další využití tohoto uspořené času lze využít pro doplňování a zásobování

připravených stuhových uzávěrů do šicí dílny. Tím se plně využije pracovní doba operátora cutteru.

8.2. Vyhodnocení návrhu pro šicí dílnu

Po analýze návrhů pro šicí dílnu plynou následující úspory:

- sjednocením rozměrů stuhových uzávěrů se uspoří 13,75 minut na 1 vůz
- zrušením operace značení opěr a polštářů se uspoří 67,65 minut na 1 vůz

Původní celkový čas potřebný k provedení sledovaných činností trval 270,6 minut na 1 vůz. Po aplikování změn by bylo možné tento čas ponížit na 189,2 minut, což znamená úsporu 81,4 minut, tedy dalších **30%**.

Tabulka č. 15 Úspory šicí dílny dle navrhovaného řešení v minutách

Úspory šicí dílna	Stávající stav	Návrh	Rozdíl			
	1 vůz	1 vůz	1 vůz	1 směna (5,5 vozu)	2 směny (11 vozů)	% rozdíl ve sledovaných činnostech
Úspory pro šicí dílnu	91,85	78,1	13,75	75,625	151,25	30%
Zrušení operace značení opěr a polštářů	178,75	111,1	67,65	372,075	744,15	
Celkem	270,6	189,2	81,4	447,7	895,4	

Na základě navrhovaných úspor bylo zjištěno možné zvýšení produkce výroby opěr a polštářů z 22 na 24,42 kusů na jednu pracovníci, což nám dokazuje následující tabulka.

Tabulka č. 16 Úspora pracovníků šicí dílny

Kritérium	stav 2010	návrh
Počet vyrobených opěr a polštářů za 1 směnu	302,5	302,5
Počet vyrobených opěr a polštářů 1 pracovníci za 1 směnu při 86% vytiženosti pracovníků	22	24,42
Počet pracovníků na směnu	14	13

Díky zvýšené produkci je možné snížit obsaditelnost šicí dílny o jednu pracovníci ze 14 - ti na 13, což se pozitivně promítne do snížení nákladů celého úseku.

Nyní je na zvážení podniku, zda shledá výše uvedené návrhy jako vhodnou investici, která podpoří význam zavedení systému výroby World Class Manufacturing. Věřím, že tato bakalářská práce bude hodnotným podkladem pro provedení těchto změn.

Použitá literatura:

- [1] TULIS, JUDr. Jan. KAROSA CZECH REPUBLIC : STO LET VÝROBY KAROSERIÍ VE VYSOKÉM MÝTĚ. První. Vysoké Mýto : SILUETA Pardubice, 1995. 1-9, s. 70.
- [2] Interní prezentace Iveco CR 2010
- [3] Prof. YAMASHINA. Flash Vysoké Mýto : Měsíčník společnosti IVECO Czech Republic, a.s.. První. Vysoké Mýto : Pep-in, s.r.o., 2009. 1, s. 8.
- [4] ALeidoskop : Časopis zaměstnanců Automotive Lighting Jihlava, 4. Ročník, listopad 2008, číslo 1
- [5] IMAI, Masaaki. Kaizen : Metoda, jak zavést úspornější a flexibilnější výrobu v podniku. Dotisk prvního vydání. Brno : Computer Press, a.s., 2004. 1-7, s. 272. ISBN 978-80-251-1621-0.
- [6] VYTLAČIL, CSC., Doc. Ing. Milan; MAŠÍN, Dr. Ing. Ivan; STANĚK, Ing. Miroslav. Podnik světové třídy : Geneze produktivity a kvality. Liberec : Institut průmyslového inženýrství, 1997. 6 JIT - bez metod to nepůjde, s. 276. ISBN 80-902235-1-6.
- [7] GRIES, Florian. STAE40/W50. www.topcut-bullmer.com [online]. 2011, č. 1, [cit. 2011-04-02]. Dostupný z WWW: <http://www.topcut-bullmer.com/index.php?option=com_content&view=article&id=151&Itemid=156&lang=en>.

Příloha č. 1 – Historie firmy v obrazech [1,2]



První sídlo firmy Josef Sodomka (1895)



Autobus Škoda /Laurin&Klement/ (1929)



Tatra 52 sodomka (1932)



Škoda 706 RO (1947)



Škoda RTO (1958)



Karosa ŠM 11 (1961)



Karosa C 734 (1980)



Karosa LC 757 HD 12 (1992)



Crossway Low Entry (2009)



Příloha 2 – plán výroby [2]

Microsoft Excel - Vd101004.xls [Jen pro čtení]

SouborÚpravyZobrazitVložitFormátNástrojeDataOknoNápořádáAdobe PDF

Nápořádá – zadejte dc

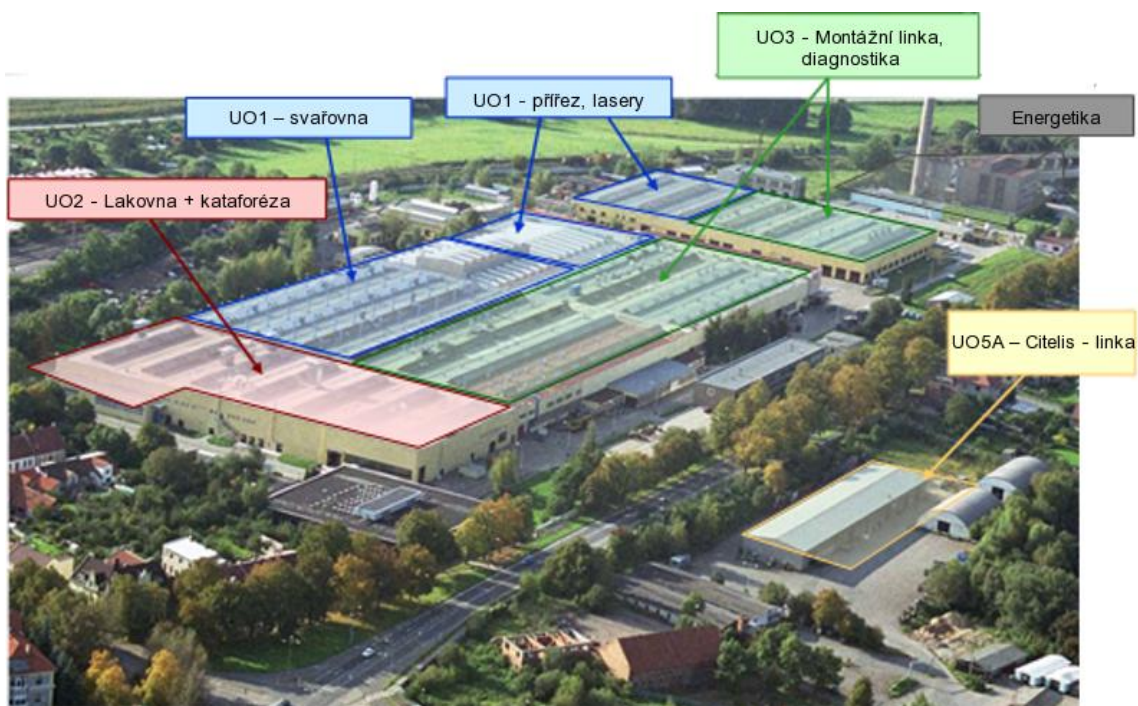
I5KódCode

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U
Datum / Date:						4.10.2010														
Místo jednání / Place:						Iveco ČR, Vysoké Mýto														
Přítomní / Present:						Rulec, Pachovský, Ráž, Hylák, Mikeš, Kysela M., Kroutil														
Termín příští porady / Next:						11.10.2010 v 9:00														
Zapsal / Reported by: Ivan R																				
Nr. of vehi	VD Bat ch	Model	/ FVV	FVP	Kód Co	Zakaznik Customer	E-Order	Order SAP	Date of modif.	Date of laun	PVA 10-08 1.ste p	Stoc k	P-cykl	Požado vané odvádě	Pc s					
Vozy / Vehicles Arway R, Crossway, Recreo, Low Entry, Arway 15m																				
177 VD / B: 210 vozů/vehicles										Odvádění / Finished: ZARI / SEPTEMBER 20										
0002	177 C	Citelis 1B	12 / 2300064	2300	d	DP Děčín - série VM	30 / 2010	7978624	- F	27.09.	26.05.	15.09.	08.10.	217763	15.10.10	1				
9962	177 C	Crossway	12 / 2450875	245008	BE	SRWT - TEC Namur	1430	8585678	- B	20.07.	30.06.	15.09.	22.09.	207763	17.9.10	1				
10007	177 D	Crossway	13 / 2460B5	246008	FR	SPL / Procars	201010107	8585266	- C	15.03.	11.06.	22.09.	30.09.	207764	27.9.10	1				
10008	177 D	Arway restyling	12 / 2480050	248008	IT	SAF	201000106	8584389	- 04	16.06.	25.06.	22.09.	30.09.	207764	1.10.10	1				
0003	177 D	Citelis 1B	12 / 2300064	2300	d	DP Děčín - série VM	30 / 2010	7978624	- F	27.09.	26.05.	22.09.	14.10.	217764	15.10.10	1				
178 VD / B: 200 vozů/vehicles										Odvádění / Finished: RIJEN / OCTOBER 20										
10014	178 A	Crossway	11 / 2440206	244008	IT	ACTS Savona 2	201000094	8585281	- 02	28.04.	24.06.	22.09.	01.10.	207861	1.10.10	1				
10017	178 A	Crossway	12 / 2450867	245004	FR	SPL / Perdigeon	201010644	8585780	- C	12.07.	09.07.	23.09.	01.10.	207861	30.8.10	1				
10018	178 A	Low Entry Line	12 / 2452173	245203	CZ	CSAD Střední Čechy	67 / 2010	8585836	- E	01.09.	20.07.	23.09.	01.10.	207875	30.9.10	1				
10020	178 A	Crossway	11 / 2440210	244002	IT	STPS Sondrio	201000105	8585680	- 02	03.05.	24.06.	23.09.	01.10.	207861	1.10.10	1				
10022	178 A	Crossway	12 / 2450878	245008	FR	Savac	201010734	8585844	- B	05.07.	02.07.	23.09.	01.10.	207861	4.10.10	1				
10023	178 A	Low Entry Line	12 / 2452170	245203	DE	Fromm Reisen	315	8585808	- E	29.09.	09.07.	23.09.	04.10.	207875	27.9.10	1				
10024	178 A	Crossway	12 / 2450854	245008	IT	STPS Sondrio	201000104	8585284	- 02	03.05.	25.06.	23.09.	04.10.	207861	1.10.10	1				
10025	178 A	Crossway	12 / 2450854	245008	IT	STPS Sondrio	201000104	8585284	- 02	03.05.	25.06.	23.09.	04.10.	207861	1.10.10	1				
10026	178 A	Arway restyling	12 / 2480050	248008	IT	SAF	201000106	8584389	- 04	16.06.	25.06.	24.09.	04.10.	207861	1.10.10	1				
10027	178 A	Crossway	12 / 2450879	245008	FR	Savac	201010735	8585845	- B	05.07.	02.07.	24.09.	04.10.	207861	4.10.10	1				
10028	178 A	Low Entry Line	12 / 2452173	245203	CZ	CSAD Střední Čechy	67 / 2010	8585836	- E	01.09.	20.07.	24.09.	04.10.	207875	30.9.10	1				
10029	178 A	Arway restyling	12 / 2480050	248008	IT	SAF	201000106	8584389	- 04	16.06.	25.06.	24.09.	04.10.	207861	1.10.10	1				
10030	178 A	Crossway	13 / 2460C0	246003	FR	Transports le Coeur	201010700	8585827	- A	15.06.	02.07.	24.09.	04.10.	207861	11.10.10	1				
10031	178 A	Low Entry City 3DV	13 / 2463015	246316	FIN	Veolia Transport Finland Oy		8585713	- E	09.09.	01.07.	24.09.	04.10.	207875	6.10.10	1				
10032	178 A	Arway restyling	12 / 2480050	248008	IT	SAF	201000106	8584389	- 04	16.06.	25.06.	24.09.	04.10.	207861	1.10.10	1				
10033	178 A	Low Entry Line	12 / 2452173	245203	CZ	CSAD Střední Čechy	67 / 2010	8585836	- E	01.09.	20.07.	24.09.	05.10.	207875	30.9.10	1				
10034	178 A	Arway restyling	13 / 2490070	249004	ES	Demo Spanělsko	201000080	8584388	- 04	01.09.	09.07.	24.09.	05.10.	207861	10.6.10	1				
10035	178 A	Crossway	13 / 2460B2	246014	CZ	Veolia Transport Praha s.r.o.		8584859	- D	13.07.	02.07.	24.09.	05.10.	207861	10.10.10	1				
10036	178 A	Arway restyling	12 / 2480050	248008	IT	SAF	201000106	8584389	- 04	16.06.	25.06.	27.09.	05.10.	207861	1.10.10	1				
10037	178 A	Recreo	13 / 2265798	226018	FR	Negoti Tourisme	201010744	8585850	- A	28.06.	02.07.	27.09.	05.10.	207861	4.10.10	1				

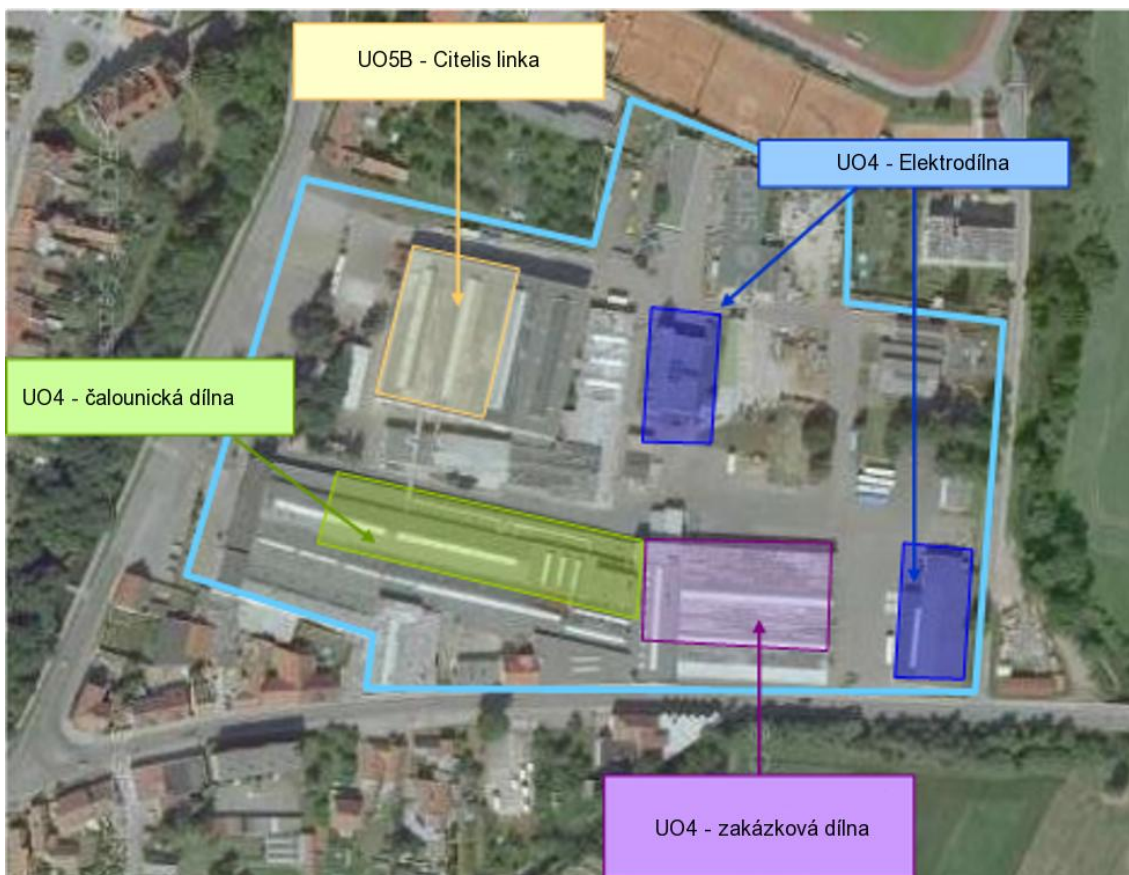
Plán výroby

Na obrázku Plán výroby jsou znázorněny barevně odlišené jednotlivé typy vozů. Sloupec A dává informaci o platném výrobním čísle vozu, které nelze již zaměnit. Toto číslo je důležitou součástí obsažené ve VIN kódu (číslo karosérie). Ve sloupci D nalezneme informaci o vyráběném typu, pod tímto číslem je vůz zaplánován do systému SAP, který vygeneruje číslo zakázky, které obsahuje kód tzv. cyklu pro týdenní plánování, který nalezneme ve sloupci S. Tento údaj je jeden z nejdůležitějších a slouží ke správné orientaci při plánování potřebného vyráběného a nakupovaného materiálu a taktéž při specifických změnách, ke kterým může dojít při dodatečné změně objednávky, případně při jiných komplikacích při výrobě. Sloupec J poskytuje informace o jménu zákazníka, který si vozidlo objednal. Sloupec L slouží k záznamu o specifikaci vozu, ve sloupcích O až T jsou data určující jednotlivé etapy výrobního procesu až po konečné předání vozu zákazníkovi a konečně ve sloupci U nalezneme počet vozů pro daný řádek.

Příloha 3 – Rozdělení výrobního závodu dle UO [2]



Rozdělení horního výrobního závodu dle UO



Rozdělení dolního výrobního závodu dle UO

Příloha 4 – Střihárna 2004 [2]



Příprava materiálu na dělení



Dělení materiálu na pásové pile

Příloha č. 5 – Šicí dílna 2004 [2]



Příloha č. 6 – Střihárna 2010 [2]



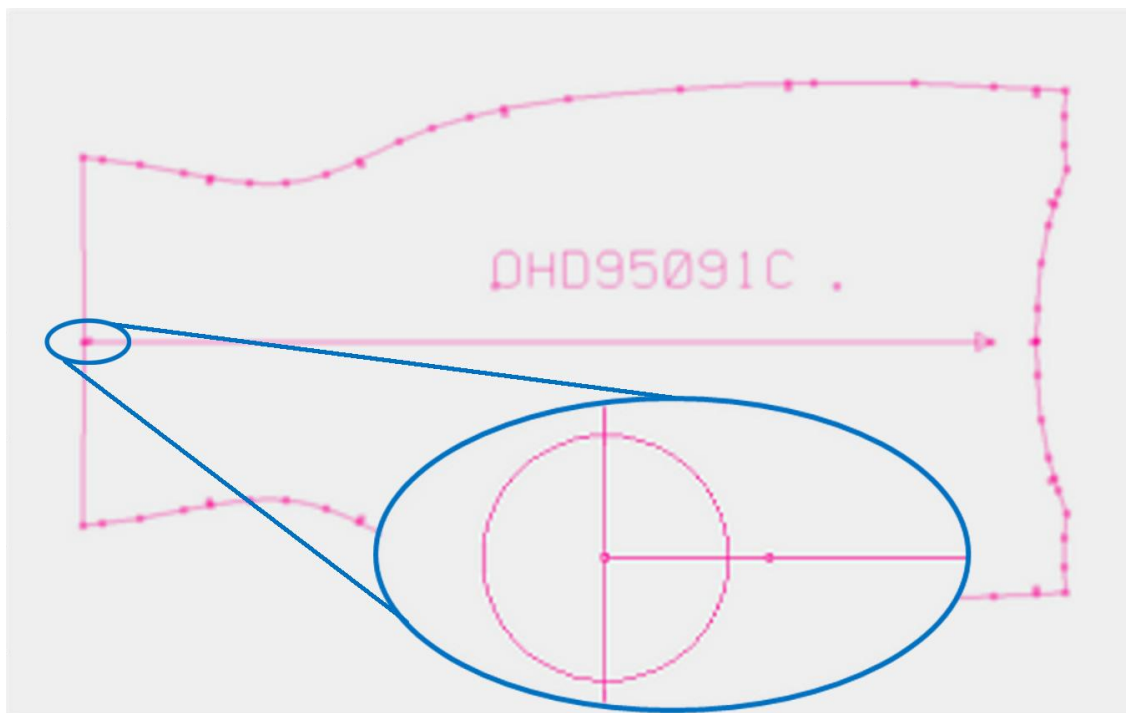
Pokládací stroj COMPACT E1100



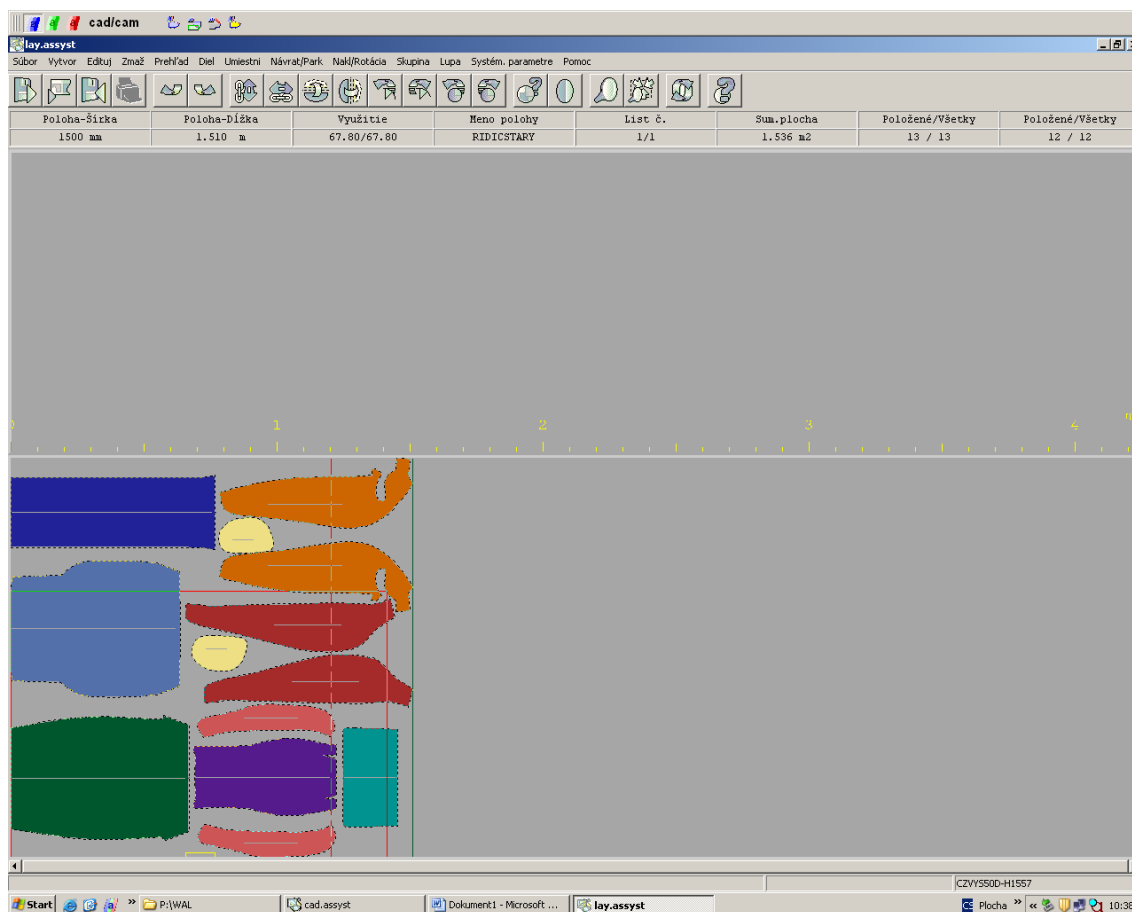
Řezací stroj PROCUTO L5001



Program Assyst - Bullmer. Zařízení pro nahrávání stříhů potahů do programu



Střih předního dílu opěry s vyznačeným matching bodem



Program Assyst - Bullmer. Nářezový plán s jednotlivými díly potahu sedadla řidiče.

Příloha č. 8 [2]



Přípravný stůl

Příloha č. 9 [2]



Zásobník na role textilního materiálu

Příloha č. 10 [7]



Zásobník STAE40/W50



Dělicí automat na stuhové uzávěry

Příloha č. 12 [2]



Poloautomat na přišívání stuhových uzávěrů

Příloha č. 13 [2]



Našíť stuhových uzávěrů na přední a zadní díl opěry

Příloha č. 14 [2]



Způsob našívání stuhových uzávěrů na horní část opěry